

KOMPETENZZENTRUM
WasserBerlin

2018



Jahresbericht



Jörg Simon



Nicolas Zimmer

Die Zukunftsthemen Klima, Energie und Ressourcen sind zentrale Herausforderungen für das Management von Städten. Die urbanen Infrastrukturen müssen so gestaltet werden, dass sie diesen Herausforderungen zukünftig standhalten. Mit geeigneter Forschung kann ausgelotet werden, inwieweit Digitalisierung, Vernetzung und andere Methoden das urbane Management hier unterstützen können. Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB) hat die Notwendigkeit der Weiterentwicklung von Infrastruktursystemen im Stadtmanagement schon vor Jahren erkannt und betreibt seitdem zahlreiche praxisnahe Forschungsvorhaben. Die Rückgewinnung von Energie und Wertstoffen aus Abwasser, die Einbindung von Klärwerken in das Energiesystem, die Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasser zur Verbesserung des Stadtklimas und zum Schutz der Gewässer sind nur einige der Themen, für die das KWB zielstrebig und gut vernetzt mit nationalen und internationalen Partnern an Lösungen arbeitet.

Ein gutes, öffentlich sichtbares Beispiel für die Praxisrelevanz der Forschungsaktivitäten des KWB ist ein im letzten Sommer online gegangenes Vorhersagesystem zur Qualität von Badegewässern, das von der Berliner Bevölkerung ausgiebig genutzt wurde. Medial nicht ganz so präsent, aber dennoch nicht von minderer Bedeutung für die Wasserpraxis ist das Vorhaben SEMA-Berlin. Hier wurde ein Instrument zur Vorhersage der Alterung von Abwasserkanälen entwickelt, das in den nächsten Jahren noch in enger Kooperation mit Anwendern weiter optimiert wird.

Das KWB ist mit seiner Forschungsstrategie auf dem richtigen Weg. Dies wird jetzt eindrücklich durch das Europäische Verbundvorhaben „Digital Water City“ (DWC) bestätigt, welches das KWB nach erfolgreicher Beteiligung im Europäischen Forschungswettbewerb nach Berlin geholt hat. Hier werden in den nächsten drei Jahren die Städte Paris, Mailand, Kopenhagen, Sofia und Berlin unter der Leitung des KWB zusammenarbeiten und gemeinsam digitale Lösungen für das urbane Wassermanagement entwickeln.

Für uns, die Berliner Wasserbetriebe und die Technologiestiftung Berlin, ist das Kompetenzzentrum Wasser Berlin ein unverzichtbarer Baustein und Kooperationspartner in der Berliner Forschungslandschaft. Als Gesellschafter sind wir davon überzeugt, dass diese kreative Forschungseinrichtung mit ihren Forschungsaktivitäten genau am Puls der Zeit ist.

Wir wünschen dem Kompetenzzentrum Wasser Berlin weiterhin viel Erfolg!

Jörg Simon

*Vorstandsvorsitzender Berliner Wasserbetriebe/
Mitglied der Geschäftsführung Berlinwasser Holding GmbH*

Nicolas Zimmer

Vorstandsvorsitzender Technologiestiftung Berlin

Grußwort 3
 Vorwort 5
 Über das Kompetenzzentrum Wasser Berlin 6
 Das Jahr 2018 in Zahlen 7

FORSCHUNG IM FOKUS
 „Regenwasser ist wertvoll“ 9
 Interview mit Dr. Andreas Matzinger
 Abwasser als Ressource 12
 Erst surfen, dann schwimmen 15
 Forschung für eine lebenswerte Stadt 18

PROZESSINNOVATION
 Kombination naturnaher und technischer Systeme in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung 20
 Verringerung des Eintrags von Arzneimittelrückständen in Gewässer des Einzugsgebietes der Ostsee 21
 Zuverlässige Messtechnik und Steuer-/Regelkonzepte für Ozonanlagen 22
 Schnelltests zur Abschätzung der Elimination von Spurenstoffen in Abwasser 23
 Schließung von Nährstoffkreisläufen in der europäischen Landwirtschaft und der Nahrungsmittelindustrie 24
 Wertstoffrückgewinnung aus Abwasser 25
 Untersuchung von Wasserwiederverwendung, Nährstoffrückgewinnung und Energiegewinnung aus Abwasser 26
 Ökobilanzieller Vergleich von Verfahren der Düngemittelproduktion 27
 Nährstoffrückgewinnung aus biobasiertem Abfall für die Düngemittelproduktion 28
 Schließung von Nährstoffkreisläufen durch Weiterentwicklung von Recyclingdüngern 29
 Einsatzmöglichkeiten von Nährstoff-Rezyklaten im Ökolandbau 30
 Weitergehende Abwasserbehandlung und Ressourcenrückgewinnung in einem neuen Klärwerk in Schweden 31
 Energiegewinnung aus Abwasser 32
 Senkung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen von Klärwerken 33
 Schaffung von Synergien zwischen kommunalen Abwassersystemen und der Abfallwirtschaft 34
 Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf 35
 Aufbereitung von Grundwässern mit erhöhtem Sulfatgehalt 37

URBANE SYSTEME
 Umsetzung von Schwammstadt-Konzepten in China 36
 Gestaltung einer klimaresilienten Wasserinfrastruktur für die Stadt der Zukunft 38
 Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt 39
 Weitergehende Bewirtschaftung von städtischen Abwassersystemen zur Gewährleistung der Qualität von Badegewässern 40
 Forschung für saubere Badegewässer 41

Optimierung von Instandhaltungsstrategien für Abwassernetze 42
 Unterstützung der Kanalsanierungs- und Investitionsplanung mit Alterungsmodellen 43

GRUNDWASSER
 Untersuchung der Folgen des Klimawandels auf die künstliche Grundwasseranreicherung 44
 Optimierung des Baus und des Betriebs von Entwässerungsbrunnen 45
 Entwicklung von standardisierten Prozessen für das Management von Forschungsdaten 46
 Kleine Fördervorhaben und Aufträge 47

NETZWERK | KOMMUNIKATION
 Netzwerke 50
 Mitgliedschaften 52

Das Team 54
 Trainees 56
 Veröffentlichungen 57

IMPRESSUM
Herausgeber:
 Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH,
 Cicerostaße 24, 10709 Berlin,
 Telefon: +49-30-536 53 800
 kompetenz-wasser.berlin

Geschäftsführerinnen:
 Regina Gnirss, Edith Rossbach

Redaktion:
 Dr. Bodo Weigert, bodo.weigert@kompetenz-wasser.de
 Kristina Simons, Lars Klaaßen

Korrektorat: Ahnen&Enkel, Petra Schäfter

Übersetzung:
 KWB, Tongue Tied Manchester Ltd

Gesamtleitung:
 Ahnen&Enkel, Marcus Franken
 ahnenenkel.com

Gestaltung:
 Ahnen&Enkel, Claudia Probst
 ahnenenkel.com

Druck:
 Spreedruck
 spreedruck.de

Bildquellen:
 Titelseite Stefan Schubert; Seite 3 Die Hoffotografen, Technologiestiftung Berlin; Seite 5 Berliner Wasserbetriebe/Jack Simanzik, Jeannette Dobrindt; Seite 8 Silke Reents, KWB; Seite 10/11 Andreas Süß; Seite 12 Veolia; Seite 14 KWB; Seite 15 KWB; Seite 16 Anna Witzel; Seite 17 KWB; Seite 18 jock+scott/photocase.de; Seite 20, 21, 22, 23 KWB; Seite 24 Victor Riau, IRTA, Andreas Muskulus, IASP, HU Berlin; Seite 25 Universität Autònoma de Barcelona (UAB); Seite 26, 27 KWB; Seite 28 Fertiberia, S.A.; Seite 29 Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM); Seite 30 KWB, Mark-Lotse; Seite 31 Lidköping Kommun; Seite 32 KWB, Christian Loderer; Seite 33 KWB, Firma DBI; Seite 34 Joachim Donath; Seite 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 KWB; Seite 42 Berliner Wasserbetriebe; Seite 43, 44 KWB; Seite 45 RWE Power AG; Seite 46 Jørgen Stamp; Seite 48/49 pixelklex/photocase.de; Seite 50/51 Berliner Wasserbetriebe, KWB, Lukas von Loeper; Seite 50 KWB, Kompetenzzentrum im Lise Meitner Haus, Institut für Physik der Humboldt Universität Berlin (Physikgebäude Andreas [FranzXaver] Süß); Seite 51 BWB; Page 53 Sven Hilscher, instagram.com/berlin_belichtet; Seite 54/55 Jeannette Dobrindt, KWB, privat; Seite 56 Andreas [FranzXaver] Süß; Seite 57 Inna Barmashenko; Seite 58/59 Nathan Wright/Pixabay; Rückseite instagram.com/_x_citycatcher__x_/



Regina Gnirss



Edith Roßbach

Wir freuen uns sehr, Ihnen mit diesem Jahresbericht wieder einen Überblick über unsere Arbeit im vergangenen Jahr geben zu können.

Im Fokus unserer vielfältigen Aktivitäten in Forschung, Kommunikation und Netzwerkarbeit stehen nach wie vor die Zukunftsthemen Energieeffizienz, Klimaresilienz, Infrastruktur, Gewässerschutz, Ressourcen und Digitalisierung. Mit unserer Arbeit wollen wir Beiträge dazu leisten, Wasser als Medium der Daseinsvorsorge in Smart-City-Ansätze zu integrieren und die Lebensqualität in Städten zu verbessern.

Wir sind stolz darauf, dass es uns auch im Jahr 2018 gelungen ist, Projektergebnisse in die praktische Nutzung zu bringen, wie z.B. ein Online-Tool zur Vorhersage der Badegewässerqualität oder die Entfernung von Spurenstoffen mit Ozon in Kombination mit bepflanzten Bodenfiltern im Klärwerk Schönerlinde. Mit unseren zahlreichen Projekten zur Energie- und Ressourceneffizienz liefern wir handfeste Ergebnisse zur Schließung von Stoffkreisläufen zwischen Wasser- und Landwirtschaft. Hinzu kommt, dass wir den Zuschlag für mehrere neue spannende Projekte bekommen haben, wie beispielweise im Europäischen Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020 die Leitung für das Vorhaben „Digital Water City“. Insgesamt blicken wir auf ein erfolgreiches Jahr 2018 zurück.

Wir machen unsere Arbeit aber nicht allein. Eine unserer Stärken ist es, in großen Forschungsverbänden mit internationalen Partnern zusammenzuarbeiten und damit über einen stetigen Fachaustausch und Informationsfluss immer auf dem neusten Stand der Forschung zu sein. Wir möchten uns deshalb bei allen Projektpartnern, insbesondere den Berliner Wasserbetrieben und unseren Geschäftspartnern, für die fruchtbare Zusammenarbeit bedanken. Ebenso geht unser Dank an die Europäische Union, das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, das Umweltbundesamt, die Bundesstiftung Umwelt, die Berliner Wasserbetriebe und das Land Berlin für die Bereitstellung von Projekt- und Fördermitteln. Ein besonderes Dankeschön geht an die Mitarbeiter*innen des KWB, deren Kreativität, Leistungsbereitschaft und Leidenschaft Grundlagen unseres Erfolgs sind.

Im vorliegenden Jahresbericht haben wir die Darstellung von Projektaktivitäten um mehrere redaktionelle Beiträge erweitert. Wir hoffen, dass damit besser als bisher auch Fragestellungen, Motivation und Lösungswege unserer Forschungsarbeiten deutlich werden, die bisher nur zwischen den Zeilen zu lesen waren. Mit unseren Ideen und Lösungsansätzen wollen wir Zukunftsthemen der Wasserwirtschaft angehen. Dies zu zeigen ist uns ein Anliegen!

Regina Gnirss, Edith Roßbach
 Geschäftsführerinnen
 Kompetenzzentrum Wasser Berlin

Wer wir sind.

Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB) ist eine gemeinnützige GmbH mit Sitz in Berlin, gegründet im Jahr 2001. Gesellschafter sind die Berliner Wasserbetriebe und die Technologiestiftung Berlin. Unser satzungsgemäßer Auftrag ist die Förderung von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung im Bereich Wasser. Dazu entwickeln wir anwendungsorientierte Forschungsvorhaben entlang des gesamten Wasserkreislaufs und führen sie gemeinsam mit unseren Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung durch. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, Städte auch in Zukunft lebenswert zu gestalten. Mit unseren Netzwerkaktivitäten schaffen wir Verbindungen zwischen professionellen Akteuren im nationalen und internationalen Wassersektor. Unsere Öffentlichkeitsarbeit liefert interessierten Bürger*innen aktuelle Informationen rund um das Thema Wasser.



Aufsichtsrat

Frank Bruckmann
Vorsitzender der Geschäftsführung
Berlinwasser Holding GmbH
Finanzvorstand Berliner Wasserbetriebe

Daniel Crawford
Verein zur Förderung des Wasserwesens VFW e. V.

Jörg Simon (Vorsitz)
Vorstandsvorsitzender Berliner Wasserbetriebe
Mitglied der Geschäftsführung
Berlinwasser Holding GmbH (Vorsitz)

Prof. Dr. Paul Uwe Thamsen
Technische Universität Berlin

Dr. Jürgen Varnhorn
Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe

Nicolas Zimmer
Vorstandsvorsitzender Technologiestiftung Berlin

Gesellschafter



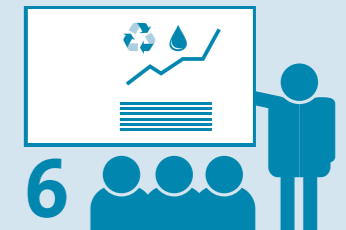
Das Jahr 2018 in Zahlen



Beiträge in Fachjournals, Konferenzberichten und Monografien



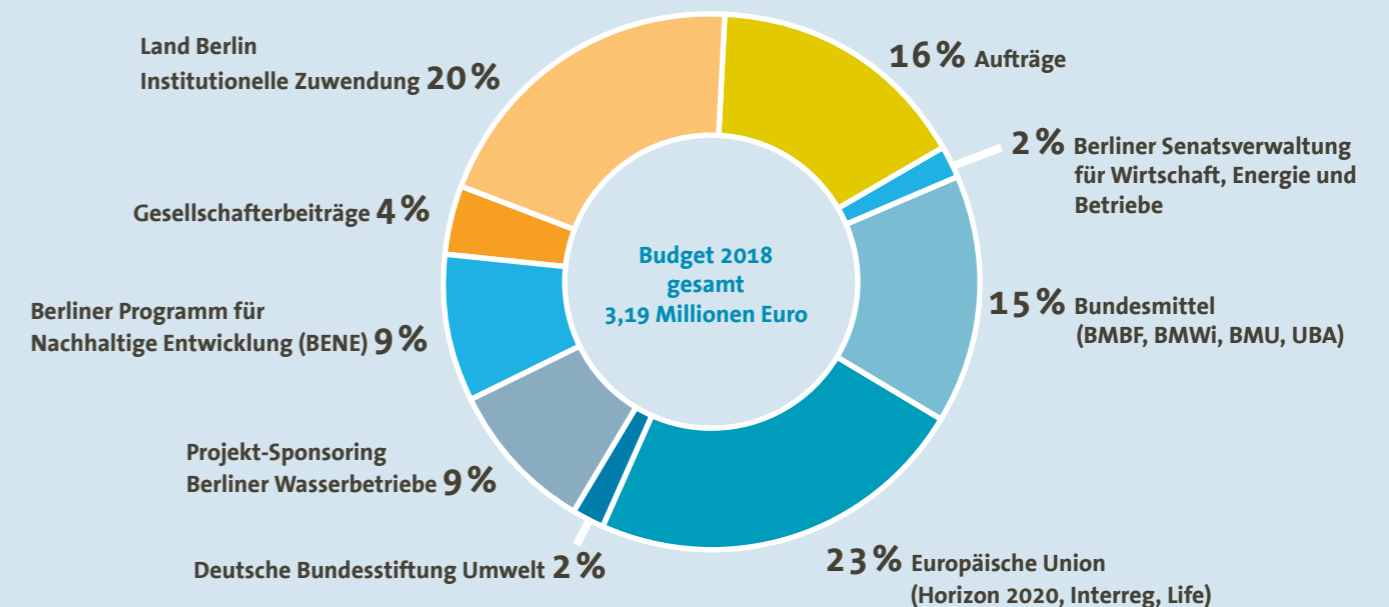
Projekte mit einem Gesamtvolumen von 8,6 Millionen Euro



Fachveranstaltungen mit insgesamt 800 Teilnehmer*innen

Mitarbeit in **9** Gremien und Fachgesellschaften

Mehr als **800** Besucher*innen zur Berliner Langen Nacht der Wissenschaften



Stand 31.12.2018



Regenwasserbecken in Berlin-Tempelhof mit temporärem Projekt „Floating University“ im Sommer 2018

„Regenwasser ist wertvoll“

Dr. Andreas Matzinger ist Wissenschaftler am Kompetenzzentrum Wasser Berlin. Ein Gespräch über Hitze-Inseln in der Stadt, die Begrünung von Gebäudedächern und die Frage, wie sich durch geschicktes Wassermanagement die Lebensqualität in der Stadt trotz des Klimawandels verbessern lässt.

Der Sommer 2018 war einer der heißesten aller Zeiten, und Klimaforscher vermuten, dass solche Temperaturen die Regel werden könnten. Wie kann sich Berlin dagegen wappnen?

Dr. Andreas Matzinger: Besonders wichtig ist es, das vorhandene Wasser in der Stadt nachhaltig zu nutzen. Regenwasser ist eine wertvolle Ressource. Wir sollten sie verstärkt für die Vegetation und dadurch zur Kühlung der Luft nutzen.

Berlin soll zur „Schwammstadt“ werden, fordern manche Experten. Was bedeutet das?

Der Begriff wurde in China geprägt. Dort hat man im Zuge der rasanten urbanen Entwicklung Aspekte wie Entwässerung und Kanalisation zu wenig berücksichtigt. Jetzt haben die chinesischen Millionenstädte mit Überflutungen und enormer Gewässerverschmutzung zu kämpfen. Daher will man das Wasser vermehrt im urbanen Raum zurückhalten, gleichsam wie in einem Schwamm. Ich halte den Begriff „Schwammstadt“ aber für nicht besonders glücklich. Wir sollten in Berlin eher anstreben, die Verhältnisse wieder dem natürlichen Wasserkreislauf anzunähern.

Wie meinen Sie das?

In den Wäldern im Umland verdunsten etwa 80 Prozent des Regenwassers: Es sickert erst in den Boden, wird dann von Pflanzen aufgenommen und verdunstet schließlich über die Blätter. Nur etwa 20 Prozent fließen ins Grundwasser ab. In der Stadt dagegen werden bis zu 50 Prozent des Regenwassers über Kanäle in Gewässer wie die Spree oder den Landwehrkanal eingeleitet. Das ist nicht nur Verschwendung, es führt dort auch zu Problemen.

Weshalb?

Gelangen plötzlich riesige Wassermengen in kleine Flüsse, wird das Flusssediment umgewälzt und darin lebende Arten werden ge-



DR. ANDREAS MATZINGER, geboren 1974, studierte an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in Zürich Umweltwissenschaften und promovierte im Bereich Gewässerforschung. Seit 2007 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Kompetenzzentrum Wasser Berlin.



Dachbegrünung auf Büro- und Produktionsgebäude in Berlin-Adlershof

50%

des Regenwassers werden über Kanäle in Gewässer eingeleitet



Retentionsboden zur Reinigung von Regenwasser in Berlin-Adlershof



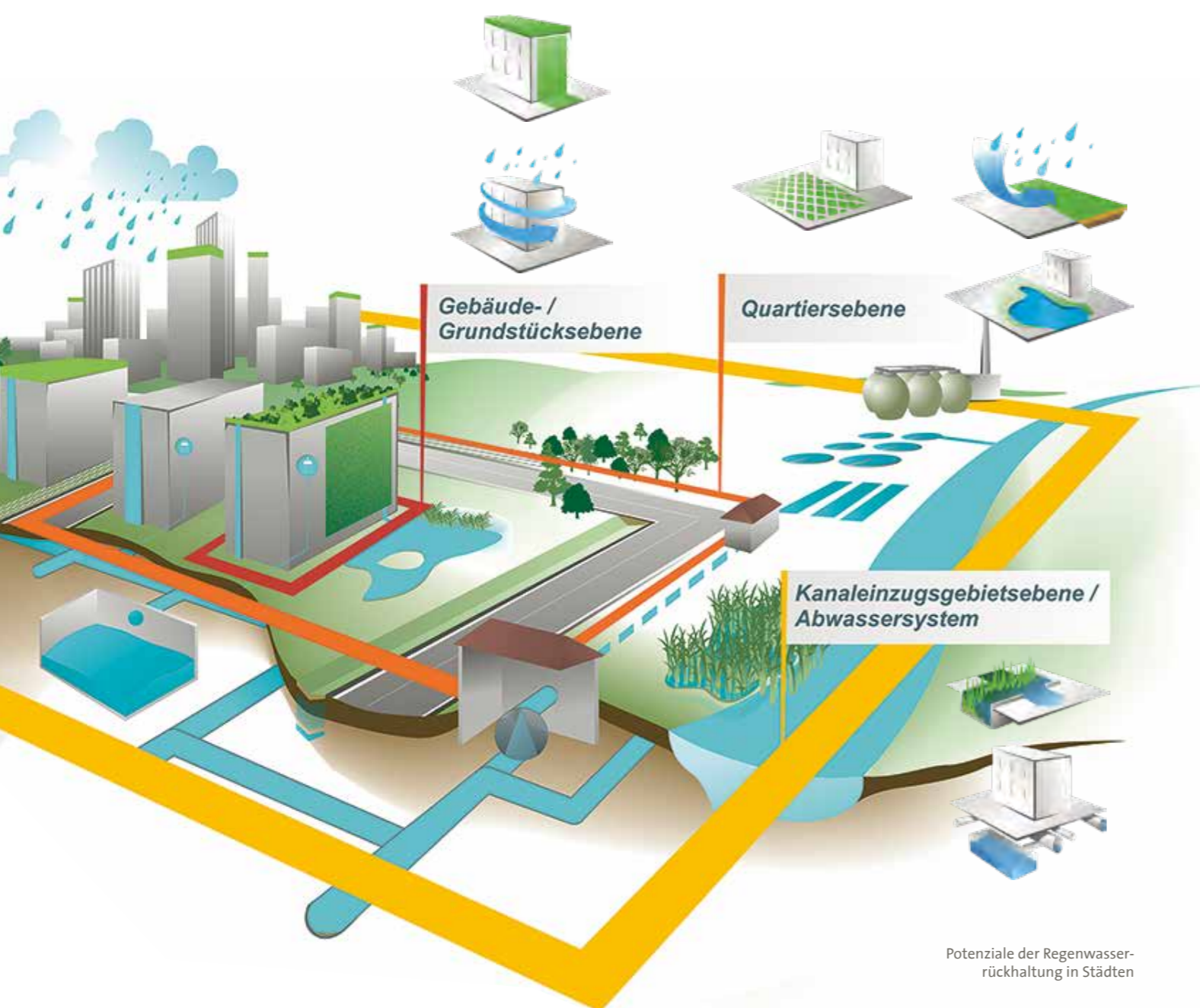
Künstliche Wasserflächen speichern Regenwasser am Potsdamer Platz, Berlin



Fassadenbegrünung als Element der Gebäudekühlung, Institutgebäude der Humboldt Universität zu Berlin



Dachbegrünung auf Einkaufszentrum am Alexanderplatz, Berlin



Potenziale der Regenwasserrückhaltung in Städten

stört oder weggeschwemmt. Geschieht das zu häufig, kann sich da kein ökologisches Gleichgewicht etablieren. Und noch etwas ist zu berücksichtigen: Als Laie denkt man, Regenwasser sei sauber. Was in den Gewässern ankommt, ist aber eine oft stark verunreinigte Brühe, nicht nur durch Hundekot oder Zigaretten aus dem Straßengraben. Ein weitgehend unterschätzter Faktor sind Chemikalien aus Dachbahnen und Fassadenfarben, etwa Giftstoffe gegen das Algenwachstum. Berlin emittiert pro Quadratmeter ähnlich viele Pestizide wie eine intensiv genutzte Landwirtschaftsfläche.

Sollte man also auch Regenwasser in Kläranlagen leiten?

Im Zentrum Berlins, etwa innerhalb des S-Bahn-Rings, werden Regenwasser und Abwasser im selben Kanal gesammelt. Da wird also auch das Regenwasser mit in der Kläranlage gereinigt, wodurch weniger Schadstoffe und Mikroplastik in die Gewässer gelangen. Doch dieses sogenannte Mischwasser-System hat auch Nachteile: Bei Starkregen kommt es zu den berühmten Überläufen – und auch ungereinigtes häusliches Abwasser schwappt aus Kanalschächten in Gewässer. Das kann bei hohen Temperaturen im Sommer Fischsterben auslösen. Und durch den Klimawandel steigen ja nicht nur die Durchschnittstemperaturen. Auch extreme Regenfälle werden möglicherweise häufiger: Im Juni 2017 schüttete es in Berlin tagelang. An tief liegenden Stellen wurden Straßen überflutet, das Wasser lief auch in manche U-Bahn-Stationen. Auch aus diesem Grund ist es so wichtig, möglichst viel Regenwasser zurückzuhalten und nutz-

bar zu machen. Dachbegrünungen beispielsweise können bis zu 70 Prozent des dort jährlich anfallenden Regenwassers auffangen.

Warum sind dennoch nur drei Prozent der Berliner Gebäudedächer begrünt?

Drei Prozent sind bereits ein schöner Erfolg! Keine andere Stadt in Deutschland ist da so weit. Selbst Hamburg, das oft als Paradebeispiel genannt wird, erreicht deutlich weniger. Aber Sie haben schon Recht: Es gibt auch in Berlin noch Luft nach oben. Bis zu 40 Prozent der Dächer kommen in der Hauptstadt für eine Begrünung in Frage. Und Dachbegrünungen kühlen nicht nur die Räume darunter. Auf niedrigen Schulgebäuden helfen sie durch Verdunstung auch mit, dass sich die Schulhöfe im Sommer nicht so stark aufheizen.

Wohin mit dem Regenwasser, wenn man weder Garten noch Flachdach hat?

In Alleen kann man es den Bäumen gezielt zuleiten. In Australien und den USA wurden mit diesem Ansatz bereits gute Erfahrungen gemacht. Auch WC-Spülungen lassen sich mit Regenwasser betreiben. Im Kulturzentrum ufaFabrik in Berlin-Tempelhof wurde das zum Beispiel erfolgreich umgesetzt. Man braucht dafür zusätzliche Wasserleitungen. Grob geschätzt kann sich ein solcher Einbau aber auch in Wohnhäusern nach etwa zehn Jahren rechnen.

Innerhalb des Berliner S-Bahn-Rings wird es im Sommer bis zu fünf Grad heißer als außerhalb.

Richtig. Ganz besonders steigt die Hitze auf betonierten Freiflächen wie dem

Alexanderplatz an, wo Beschattung weitgehend fehlt. Studien der Weltgesundheitsorganisation WHO zeigen klar, dass starke Hitzebelastung der Gesundheit schadet, insbesondere bei älteren Menschen. Wir sollten daher vermehrt Grünflächen in die Stadt zurückbringen. Denn dann wird das Wasser von Pflanzen aufgenommen, verdunstet – und sorgt, gemeinsam mit Beschattung, für Kühlung. Überhaupt sollten die Menschen Wasser im öffentlichen Raum sinnlich erleben können.

Träumen Sie von Paradiesgärten auf dem Alexanderplatz?

Oft helfen bereits einfachere Maßnahmen: Vielleicht kennen Sie das Wasserbecken aus Beton auf dem Potsdamer Platz. Es wird ausschließlich durch Regen gespeist. Im Sommer sitzen da die Menschen am Rand und baden ihre Füße im kühlen Wasser.

Was aber tun, wenn es monatelang gar nicht regnet, wie im vergangenen Sommer?

Wir sollten Wasser wo immer möglich mehrmals nutzen: Sogenanntes Grauwasser – also schwach verschmutztes Abwasser aus Badewannen, Duschen oder Waschmaschinen – kann aufbereitet und zum Beispiel als Betriebswasser in Gebäuden oder vielleicht sogar zur Bewässerung verwendet werden. Hier fehlt es noch an größeren Anwendungen und es gibt noch einigen Forschungsbedarf, etwa zur stofflichen Belastung. Aber: Grauwasser ist immer verfügbar. Und gerade in heißen Sommern, wenn die Pflanzen in Parks durch Dürre gefährdet sind, duschen die Leute ja sogar öfter als sonst. ■



Abwasser als Ressource

Gereinigtes Abwasser für den Landschaftswasserhaushalt

„Alles vertrocknet und braun, was eigentlich grün sein sollte!“ – Der Astronaut Alexander Gerst war schockiert, als er im Supersommer 2018 die Trockenheit in Deutschland sah. Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin arbeitet an lokalen Lösungen für ein globales Problem.

Mit 19,3 Grad Celsius lag die Temperatur in Deutschland laut dem Deutschen Wetterdienst um rund drei Grad Celsius über dem Wert der Jahre von 1961 bis 1990. Damit war der Sommer 2018 der zweitheißeste seit Beginn regelmäßiger Messungen im Jahre 1881 – und auch der zweittrockenste: Er brachte mit rund 130 Litern Regen pro Quadratmeter nur 54 Prozent des Durchschnitts. In der Landwirtschaft entstanden Schäden in Milliardenhöhe.

Was man bislang in der Bundesrepublik als Extremsommer wertet, wird der Klimawandel künftig wohl häufiger bescheren. Eine Folge davon ist „Wasserstress“: Davon sprechen internationale Vergleiche, wenn 20 oder mehr Prozent der verfügbaren Wasserressourcen genutzt werden. Ab dieser Größenordnung steigen die Umweltrisiken und wirtschaftlichen Schwierigkeiten deutlich an. Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB) arbeitet mit einer Reihe von Projekten daran, diesem Wasserstress vorzubeugen. Eine wichtige Rolle spielt dabei Abwasser. Es ist selbst eine wiederverwendbare Ressource, aus der auch noch weitere Wertstoffe gewonnen werden können. Auf der Basis neuer Forschungsergebnisse lassen sich damit regionale Wasserkreisläufe schaffen, die das Leben vor Ort verbessern und dazu beitragen, den Klimawandel abzufedern.

„Die kritischen Bereiche Wasser, Landwirtschaft und konventionelle Energieerzeugung sind untrennbar miteinander verbunden.“

Am meisten (ver-)braucht die Landwirtschaft

Der größte Verbrauch unserer globalen Süßwasserressourcen geht auf das Konto der Landwirtschaft. Außerdem wird mehr als ein Viertel der Energie weltweit für die Produktion und Versorgung mit Lebensmitteln genutzt. „Die kritischen Bereiche Wasser, Landwirtschaft und konventionelle Energieerzeugung sind untrennbar miteinander verbunden“, stellt Dr.-Ing. Ulf Miehe fest, „Das berücksichtigen wir bei unserer Arbeit und kommen so zu neuen, integrierten Lösungen.“ Die EU-Kommission hat 2018 neue Regeln vorgeschlagen, um die Wiederverwendung von Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung zu erleichtern. Sie sollen den Landwirten helfen, gereinigtes Abwasser optimal zu nutzen, um die Wasserknappheit zu verringern und gleichzeitig Umwelt wie Verbraucher zu schützen. „Die von der EU formulierten Mindestanforderungen können die Wasserwiederverwendung in der Landwirtschaft voranbringen, auch wenn es in einigen Mitgliedstaaten derzeit noch Vorbehalte gibt“, sagt der KWB-Bereichsleiter für Prozessinnovation. „Unsere Forschungsprojekte liefern

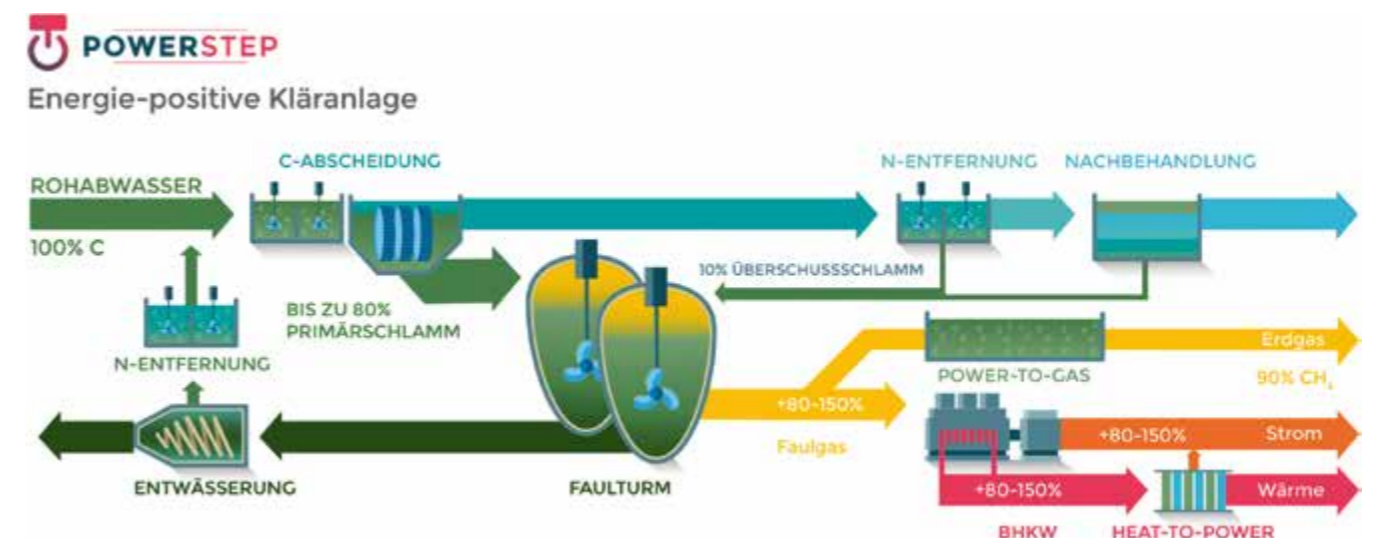
wiederum mit unterschiedlichen Ansätzen das Know-how, bislang ungenutzte Potenziale künftig freizusetzen.“

Das Projekt AquaNES etwa demonstriert an weltweit 13 Versuchsstandorten die Vorteile einer Kombination von naturnahen und technischen Wasseraufbereitungsverfahren im realen Betrieb. Bei den naturnahen Systemen handelt es sich um Uferfiltration, Grundwasseranreicherung und Pflanzenkläranlagen, die mit unterschiedlichen technischen Vor- oder Nachbehandlungsverfahren kombiniert werden. Am Projekt sind 30 Partner aus Europa, Israel und Indien beteiligt. „Wir bringen in Berlin verschiedene Methoden zusammen“, erläutert Miehe: „Einerseits Ozonung mit einer naturnahen Nachbehandlung für die Spurenstoffelimination am Standort Schönerlinde. Andererseits untersuchen wir am Standort des Wasserwerks Tiefwerder die Kombination aus Uferfiltration mit Nanofiltration für die Sulfat- und Spurenstoffentfernung.“ Neben den Arbeiten in Berlin koordiniert das KWB ein Arbeitspaket zu Kombinationen aus Pflanzenkläranlagen oder Retentionsbodenfiltern mit verschiedenen technischen Systemen. Die Versuchs-

standorte befinden sich in Deutschland, Großbritannien und Griechenland. „Hierbei testen wir mit Blick auf Praxistauglichkeit“, so Miehe, „inwiefern solche Anlagen die unterschiedlichen Grenzwerte in den EU-Mitgliedsstaaten einhalten können.“ Die Ergebnisse des 2019 endenden Projekts fließen bereits in die Planung der großtechnischen Ozonungsanlage auf dem Kläranwerk Schönerlinde ein.

Kläranlagen zu Kraftwerken

Dem Aspekt Energie tte sich 2018 abgeschlossene Projekt PowerStep sich gewidmet – und das im großen Stil. Die Ausgangslage: Europas Klärwerke verbrauchen so viel Energie, wie zwei Großkraftwerke produzieren. Dabei enthält der organische Anteil kommunaler Abwässer in Europa eine chemische Energie von insgesamt 87,5 Megawattstunden pro Jahr, was der Leistung von zwölf Großkraftwerken entspricht. „Neuere Studien zeigen, dass Kläranlagen durch innovative Verfahren zu einer erneuerbaren Energiequelle werden können, ohne dass dies die Reinigung beeinträchtigt“, sagt Dr.-Ing. Christian Remy, wissenschaftlicher Mitarbeiter beim KWB. PowerStep habe solche neuartigen Konzepte für jeden wesentlichen Prozessschritt im Industriemaßstab demonstriert. „Auf dieser Basis können mit den derzeit verfügbaren Technologien Kläranlagen konzipiert werden, die sogar Energie liefern.“ Möglich wird dies unter anderem durch verbesserte Kohlenstoffextraktion, neue Verfahren beim Entfernen von Stickstoff,



Power-to-Gas-Technologie in Verbindung mit einem intelligentem Stromnetz sowie effiziente Nutzung der Abwärme.

Über das Jahr 2018 hinaus untersucht das KWB im Rahmen von E-VENT neue Verfahrensvarianten im laufenden Betrieb: Das Projekt optimiert die Berliner Klärwerke energetisch. Um Energie einzusparen, wurde bereits zuvor einiges getan. Zudem nutzen die Betriebe das im Klärprozess anfallende Biogas zur Strom- und Wärmeerzeugung. Selbst damit liegt der durchschnittliche jährliche Stromverbrauch aller sechs Berliner Klärwerke noch bei über 90.000 Megawattstunden, was im selben Zeitraum zu Treibhausgasemissionen in Höhe von 40.000 Tonnen führt. „Auf den Prüfstand kommen alternative Verfahren, um Stickstoff und Kohlenstoff zu entfernen, sowie zur Steigerung der Biogasausbeute in der Klärschlammbehandlung“, sagt Remy. „Für einen Teil der Optionen, die wir untersuchen, liegen bereits Daten aus früheren Projekten des KWB vor, die im nächsten Schritt auf die Prozessbedingungen der Großklärwerke übertragen werden. Zwei vielversprechende Verfahren werden von uns momentan unter Realbedingungen getestet.“

Nachhaltigkeit bedeutet, dass es rund läuft

Das zentrale Thema in der Wasser- wie auch in der Landwirtschaft ist das Wirtschaften in Kreisläufen. So versucht man im ökologischen Landbau, den Verbrauch von endlichen Ressourcen zu minimieren. Nachhaltigkeit bedeutet hierbei, regionale Nährstoffkreisläufe weitgehend zu schließen, was bisher allerdings noch nicht hinreichend gelungen ist. Das trifft vor allem für den Nährstoff Phosphor zu, einem essenziellen Bestandteil vieler Düngemittel. „Mit der Rückgewinnung von Nährstoffen aus biogenen Abfällen wie Klärschlamm lassen sich hier große Fortschritte erzielen“, berichtet Remy. Im 2018 abgeschlossenen Projekt nurec4org wurde geprüft, inwieweit phosphorhaltige Produkte, die sich mit aktuell verfügbaren Recyclingverfahren erzeugen lassen, im ökologischen Landbau akzeptiert werden und zulassungsfähig sind. Dabei haben die KWB-Forscher wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen, die nun deutschen und europäischen Zulassungsgremien zugänglich gemacht werden. „Auf dieser Grundlage kann die europäische Verordnung zur Regulierung der ökologischen Landwirtschaft modifiziert werden“, so Remy. „Landwirte,

Jährlicher Stromverbrauch der sechs Berliner Klärwerke
90.000
Megawattstunden

Handel und Wissenschaft wurden als wichtige Akteure in die Untersuchungen einbezogen.“

KWB-Forscher haben ihren Blick auch weiter in die Zukunft schweifen lassen: Das bis 2020 laufende EU-Projekt SMART-Plant erprobt auf Kläranlagen im großtechnischem Maßstab bestehende Technologieansätze zur Wertstoffrückgewinnung. Auf fünf Kläranlagen werden europaweit sieben Pilotsysteme über einen Zeitraum von über zwei Jahren optimiert und unter Realbedingungen getestet, außerdem zwei Technologien zur Weiterverarbeitung von Wertstoffen. Dabei konnten Biopolymere (z. B. zur Herstellung von biologisch abbaubaren Kunststoffen), Cellulose, Pflanzennährstoffe und Düngemittel rückgewonnen und zu kommerziell nutzbaren Endprodukten aufbereitet werden. „Bis zum breiten Einsatz in der Praxis wird es zwar noch ein paar Jahre dauern“, sagt Remy. „Aber mit diesen nun erprobten Lösungen, die energetisch und ökologisch effizient sind, können wir die Wertschöpfungskette schließen – und erreichen damit Kreislaufführung.“ ■



Erst surfen,
dann schwimmen

Kaum eine Metropole der Welt bietet so viele natürliche Badegewässer wie Berlin. Eine Website informiert über die Wasserqualität der Badestellen.

„Flussbad Pokal 2017“ im Kupfergraben, einem Seitenarm der Berliner Spree

Havel, Spree und Dahme weiten sich an vielen Stellen zu so großen Flächen wie dem Wannensee, den Großen Müggelsee oder den Grunewaldseen. Teilweise bleiben die Flüsse aber auch so schmal, dass man problemlos ans gegenüberliegende Ufer schwimmen kann. Diese aufgestaute Fluss-Seen-Kette ist eine Berliner Besonderheit. Die Wasserqualität ist gut – normalerweise. Bei Starkregen können allerdings Krankheitserreger ins Wasser gelangen und bei den Badenden eventuell Magen-Darm-Infekte auslösen. Über die neue Web-Anwendung badegewaesser-berlin.de kann sich nun jede und jeder vor dem Sprung ins Wasser über solche Gesundheitsrisiken informieren.

Flussbadestellen im Stadtzentrum

„Gerade Flussbadestellen im Stadtzentrum können bei extremen Wetterereignissen wie Starkregen zum Problem werden“, erläutert Dr. Pascale Rouault, Bereichsleiterin Urbane Systeme beim Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB). Regenwasser fließt hier zusammen mit dem häuslichen Abwasser über die Kanalisation ins Klärwerk. „Regnet es allerdings sehr heftig, kann das die Kapazitäten von Kanalisation und Klärwerk überfordern. Damit Straßen und Keller nicht überfluten, fließt das Ganze dann über Mischwasserüberläufe in die Gewässer.“ In regenreichen Jahren passiere das bis zu 30 Mal, in besonders trockenen Jahren wie 2018 nur wenige Male. Zwar reinigt sich Flusswasser durch natürliche Prozesse von selbst. „Das dauert aber unter Umständen ein paar Tage. In der Zwischenzeit kann verschmutztes Mischwasser in Flüsse und Seen fließen.“ Gerade an den stadtnahen Badestellen an der nördlichen Unterhavel bestehe dann das Risiko, sich beim Schwimmen einen



Wärmemanagement auf einer Kläranlage in Kopenhagen (oben)

Begutachtung einer naturnahen Abwasserbehandlungsanlage zur Wasserwiederverwendung, Projekt AquaNES, Antiparos, Griechenland (Ulf Miehe, Regina Gnirss)

50.000

Zugriffe auf die
Webseite zur
Badegewässer-Qualität

Infekt einzufangen. Die südlichen Badestellen der Unterhavel haben hingegen seltener mit mikrobiologischen Belastungen aus dem Stadtgebiet zu tun, hier bannen Verdünnung, Strömung, Wind oder Sonneneinstrahlung die Gefahr.

Das Landesamt für Gesundheit und Soziales (LAGeSo) prüft regelmäßig die Wasserqualität – an den meisten Stellen alle 14 Tage, in besonders sensiblen Bereichen der Unterhavel wöchentlich. Dann dauert es noch einmal zwei Tage, bis die Ergebnisse vorliegen. „Das LAGeSo kann die Bevölkerung also erst warnen, wenn die Gefahr vielleicht schon wieder vorübergeflossen ist“, sagt Rouault. Diese Lücke schließt das vom KWB im Rahmen des bundesweiten Projekts FLUSSHYGIENE entwickelte Vorhersagesystem zur Qualität von Badegewässern, das die regelmäßigen Messungen des Landesamts ergänzt. Das Spree-Havel-System in

Berlin war eines von vier Referenzgebieten in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten dreijährigen Forschungsprojekt. Das Prognosetool wird seit Juli 2018 an den beiden Badestellen Kleine Badewiese und Grunewaldturm an der nördlichen Unterhavel eingesetzt. „Es handelt sich um ein statistisches Modell, das mit Daten gefüttert wird, die ohnehin täglich erhoben werden“, berichtet Rouault. Die Berliner Wasserbetriebe liefern die Regenwetterdaten, die Senatsverwaltung für Umwelt die Information, wie viel Wasser in der Unterhavel pro Sekunde abfließt. „Wir bringen diese Daten zusammen und schaffen dadurch einen Mehrwert.“ Sie werden automatisch eingelesen, aufbereitet und vom KWB dafür genutzt, für beide Badestellen Prognosen für den jeweiligen Tag zu erstellen. Das Vorhersagetool wurde anhand von umfangreichen Langzeitaufzeichnungen

Automatischer Probennehmer zur mikrobiologischen Kontrolle im Rahmen des Vorhersagemodells an der Berliner Havel



Die Spree an der Insel der Jugend in Berlin



„Es handelt sich um ein statistisches Modell, das mit Daten gefüttert wird, die ohnehin täglich erhoben werden.“

des LAGeSo kalibriert. „Der Vergleich mit Sonderuntersuchungen kurz nach Regenfällen hat gezeigt, dass unsere Computerberechnungen sehr treffsicher sind“, betont Rouault. Für die Informationen über die Wasserqualität ist weiterhin das LAGeSo verantwortlich. „Das ist auch deshalb sinnvoll, weil unser Frühwarnsystem über kurzzeitige Verunreinigungen informiert, das LAGeSo aber zum Beispiel längerfristige Informationen über einen möglichen Blaualgen-Befall besitzt und somit sämtliche Gefährdungsrisiken einschätzen kann.“

Schon fast 50.000 Zugriffe

Über die neue Web-Anwendung kann jede und jeder direkt von den Forschungsergebnissen profitieren und sich tagesaktuell über die Wasserqualität der 39 offiziellen Berliner Badestellen informieren. Farbliche Markierungen zeigen an, ob sich das Gewässer am jeweiligen Tag zum Baden eignet oder nicht. Außerdem liefert die Seite weitere Informationen zur jeweiligen Badestelle, etwa ob sie barrierefrei ist, ob es WCs, Parkmöglichkeiten oder ein Restaurant gibt. „Im Juli und August 2018 hatten

wir schon fast 50.000 Besuche auf der Seite, die meisten davon vom Smartphone aus.“ KWB, LAGeSo, die Berliner Wasserbetriebe (BWB) und die Technologiestiftung Berlin (TSB) haben die fürs Smartphone optimierte Web-Anwendung gemeinsam entwickelt. Dass die Menschen sich online und mobil immer aktuell darüber informieren können, wo sie ohne gesundheitliche Bedenken baden können, entspreche dem Selbstverständnis Berlins als einer smarten, lebenswerten Metropole, sagte Berlins Gesundheitssenatorin Dilek Kolat beim Launch der Seite. Die Technologiestiftung hat bei der Umsetzung auch auf öffentlich zugängliche Daten zurückgegriffen. „Damit hat sie zugleich gezeigt, wie nützlich die Berliner Open-Data-Strategie ist“, sagt Rouault. Berlin hat sich im E-Government-Gesetz von 2016 dazu verpflichtet, bestimmte Daten zugänglich und besser nutzbar zu machen. Die offenen Daten sollen mehr Transparenz schaffen und zugleich neue Geschäftsmodelle ermöglichen.

Das neue Frühwarnsystem ergänzt auch die EU-Badegewässerrichtlinie. Diese

formuliert zwar Mindestanforderungen an die Qualität von Badegewässern und schreibt vor, dass die Bevölkerung bei kurzzeitigen Verunreinigungen gewarnt werden muss. Sie nennt aber keine Grenzwerte für tägliche Bewertungen. Die Gewässerqualität insgesamt wird nur einmal im Jahr eingestuft, und zwar anhand von Daten der vorherigen vier Jahre. „Mit unseren tagesaktuellen Prognosen könnte die Richtlinie präzisiert werden“, sagt Rouault. Sowohl im Bund-Länder-Arbeitskreis Badegewässer als auch vor Experten der EU-Kommission, die sich mit der potenziellen Novellierung der Badegewässerrichtlinie beschäftigen, konnte das KWB seinen Ansatz bereits vorstellen.

Auch das Umweltbundesamt (UBA) ist daran interessiert. Es beschäftigt sich als wissenschaftliche Fachbehörde mit Infektionsrisiken in Badegewässern und hat das KWB bei der Entwicklung des Frühwarnsystems begleitet. „Das neue Prognosemodell ist insbesondere aus Verbrauchersicht ein wesentlicher Zugewinn“, sagt Camilla Beulker, Abteilungsleiterin Trink- und Badebeckenwasserhygiene beim UBA. Gerade in urbanen Räumen mit häufig frequentierten Badestellen leiste es einen wichtigen Beitrag für den vorsorgenden Gesundheitsschutz. ■

Forschung für eine Lebenswerte Stadt

Mit unseren Forschungsaktivitäten liefern wir Lösungen zur Verbesserung der Lebensqualität in Städten.

Im Geschäftsbereich „**Urbane Systeme**“ werden alle Fragen bearbeitet, die bei der Bewirtschaftung von Regenwasser und Abwasser sowie im Betrieb des städtischen Kanalnetzes eine zentrale Rolle spielen.

Der Geschäftsbereich „**Prozessinnovation**“ konzentriert sich auf technische Herausforderungen der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung.

Der Geschäftsbereich „**Grundwasser**“ beschäftigt sich mit Fragestellungen der Trinkwassergewinnung und der Bewirtschaftung von Brunnen.

Unsere Vorhaben sind eng mit Zukunftsthemen verzahnt, die für die Entwicklung von Smart-City-Konzepten eine besondere Bedeutung haben und liefern damit Beiträge, Wasser als Medium der Daseinsvorsorge in Smart-City-Ansätzen zu integrieren.



ENERGIEEFFIZIENZ

Die Wasserversorgung und besonders die Abwasserbehandlung benötigen viel Energie. Wir suchen nach technischen Lösungen, die den Energiebedarf und damit den Ausstoß an Treibhausgasen senken.



KLIMARESILIENZ

Hitzewellen, Trockenheit und Überflutungen sind Auswirkungen des Klimawandels, die das Leben in Städten beeinträchtigen werden. Die städtische Wasserinfrastruktur muss sich diesen Veränderungen anpassen. Wir arbeiten an entsprechenden Konzepten.



INFRASTRUKTUR

Brunnen, Kanäle, Kläranlagen, Regenbecken sind als wasserwirtschaftliche Bauwerke das Rückgrat eines „geordneten“ Betriebs der Wasserversorgung, der Abwasserbehandlung und des Gewässerschutzes. Mit unserer Forschung unterstützen wir die verantwortlichen Betreiber bei der Erfüllung ihrer Aufgaben.



GEWÄSSERSCHUTZ

Gewässer sind „als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen“, so § 1 des deutschen Wasserhaushaltsgesetzes. Mit unserer Forschung unterstützen wir Betreiber von wasserwirtschaftlichen Anlagen bei der Umsetzung dieser Vorgabe.



RESSOURCEN

Die Bereiche Wasser, Landwirtschaft und konventionelle Energieerzeugung sind untrennbar miteinander verbunden. Wir arbeiten an Lösungen zur Schließung von Stoff-, Energie- und Wasserkreisläufen.



DIGITALISIERUNG

Die Digitalisierung hat nahezu alle Bereiche unseres privaten und wirtschaftlichen Lebens erfasst. In vielen unserer Projekte nutzen und entwickeln wir digitale Systeme: Prozesssteuerung und -optimierung; Erfassung, Auswertung und Interpretation von Messdaten; Modellentwicklung für Prognose zur Gewässerqualität; Tools zur Vorhersage der Alterung von Abwasserkanälen. Ab Mitte 2019 werden wir diese Aktivitäten im Rahmen des von uns geleiteten EU-Vorhabens „Digital Water City“ weiter intensivieren.



Kombination naturnaher und technischer Systeme in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung

Prozesse der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung können durch systematische Kombination von technischen mit naturnahen Verfahren entscheidend verbessert werden. Im Rahmen des EU-Projektes AquaNES werden 13 Demonstrationsanlagen in Europa, Israel und Indien betrieben, um die Effekte und den Mehrwert solcher Kombinationen im technischen Betrieb nachzuweisen. Zwei Demonstrationsanlagen befinden sich in Berlin. Auf dem Klärwerk Schönerlinde wird die Kombination von Ozonung mit einer naturnahen Nachbehandlung durch bepflanzte Bodenfilter untersucht, während auf dem Wasserwerk Tiefwerder die Kombination von Uferfiltration mit kapillarer Nanofiltration (NF) im Fokus steht. Neben den Arbeiten in Berlin koordiniert das KWB auch ein Arbeitspaket mit Demonstrationsanlagen in Deutschland, Großbritannien und Griechenland, wo insbesondere bepflanzte Bodenfilter zum Einsatz kommen.

ZIELE

- Technische Demonstration der Kombinationen naturnaher und technischer Verfahren zur Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung
- Verbesserte Elimination von Spurenstoffen und Krankheitserregern im Klärwerksablauf (Schönerlinde)
- Entfernung von Sulfat und Spurenstoffen in der Trinkwassergewinnung (Tiefwerder)
- Entwicklung von Design-Richtlinien für die Kombination von naturnahen und technischen Verfahren, und Identifizierung von Marktchancen

ERGEBNISSE

- Trinkwasseraufbereitung (Tiefwerder):**
- Mittels kapillarer Nanofiltration wurde eine Entfernung von 70 Prozent Sulfat und 90 Prozent EDTA für sauerstoffarmes, eisen- und manganhaltiges Uferfiltrat erreicht.
 - Die kapillare Nanofiltration ist leicht skalierbar und lässt sich einfach und ohne zusätzliche Aufbereitung betreiben.
 - Bevorzugtes Anwendungsgebiet ist die Teilstrombehandlung oder die Aufbereitung des Wassers einzelner Brunnen, um Einschränkungen im Brunnenbetrieb bei Belastungen im Rohwasser zu vermeiden.
- Abwasserbehandlung (Schönerlinde):**
- Die Kombination von Ozonung und bepflanzten Bodenfiltern ist geeignet zur Nachbehandlung von Kläranlagenablauf, um organische und mikrobielle Kontaminationen zu entfernen.
 - Spurenstoffe werden größtenteils schon in der Ozonung entfernt. Ergänzende Mechanismen im Zusammenwirken beider Teilsysteme erhöht die Desinfektionsleistung, beispielsweise im Hinblick auf sporenbildende Mikroorganismen.



Demonstrationsanlage bewachsener Bodenfilter in Containerbauweise



Verringerung des Eintrags von Arzneimittelrückständen in Gewässer des Einzugsgebietes der Ostsee

Die Einträge von Arzneimittelrückständen in die aquatische Umwelt des Einzugsgebietes der Ostsee stellen ein wachsendes Problem dar. Um dieses Problem systematisch anzugehen, werden im Projekt CWPharma Entscheidungshilfen entwickelt und Empfehlungen für Politik, Behörden und Gemeinden abgeleitet. Neben einem umfangreichen Monitoring zur Identifikation relevanter Eintragspfade verschiedener pharmazeutisch wirksamer Substanzen (API) wird auch die Wirksamkeit von technischen und nicht-technischen Maßnahmen zur Verringerung der API-Emissionen untersucht.

Innerhalb des Projekts ist das KWB insbesondere für die Leitung des Arbeitspakets zur Bewertung technischer Maßnahmen zuständig, dessen besonderer Fokus auf der weitestgehenden Abwasserbehandlung mittels Ozon liegt.

ZIELE

- Monitoring zur Identifizierung relevanter Eintragspfade und Untersuchung der Wirksamkeit von technischen sowie nicht-technischen Maßnahmen zur Verminderung des Eintrags von API in die Ostsee.
- Betrieb von Ozonanlagen (Pilotmaßstab und großtechnisch) an mehreren Standorten: Kalundborg (DK), Linköping (SE) und Berlin (D). Bewertung der Ozonung und verschiedener Nachbehandlungsstufen u.a. im Hinblick auf ökotoxikologische Wirkung, Einfluss auf APIs und Transformationsprodukte sowie Optionen der Prozesssteuerung
- Entwicklung eines Leitfadens für Politik, Behörden und Gemeinden zur Planung und Betrieb von Anlagen zur weitergehenden Abwasserreinigung

ERGEBNISSE

- In Mecklenburg-Vorpommern wurde ein umfassendes Monitoring-Programm u.a. an Kläranlagen, Flüssen sowie Mündungen in die Ostsee durchgeführt.
- Die gewonnenen Ergebnisse liefern einen wertvollen Beitrag zur Identifikation relevanter Eintragspfade von Pharmazeutika in die aquatische Umwelt.
- An der Berliner Pilotanlage wurde eine substanzspezifische Bildung bzw. Abnahme von Transformationsprodukten durch die Ozonung festgestellt.
- Welche Transformationsprodukte primär durch die Ozonung gebildet werden, hängt maßgeblich vom Betriebspunkt, d.h. dem gewählten Ozoneintrag, ab.

Probenahmen im Einzugsgebiet der Ostsee



CWPharma – Clear Water from Pharmaceuticals – Verringerung des Eintrags von Arzneimittelrückständen in Gewässer des Einzugsgebietes der Ostsee

cwpharma.fi/en-US

Kontakt
Dr. Ulf Miehe (KWB)
ulf.miehe@kompetenz-wasser.de

Michael Stapf (KWB)
michael.stapf@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 10/2017 – 10/2020
Projektvolumen 3,7 Millionen Euro;
KWB: 321.100 EURO
Finanzierung EU INTERREG
(Baltic Sea Region, #R055 CWPharma),
Berliner Wasserbetriebe

Partner
KWB im Konsortium mit 15 Partnern sowie 18 assoziierten Organisationen aus sieben Ostseeanrainerstaaten, geleitet vom Finnish Environment Institute (SYKE)





MeReZon

MeReZon – Weitergehende Abwasserreinigung mittels Ozon

Kontakt
Michael Stapf (KWB)
michael.stapf@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 08/2017 – 07/2019
Projektvolumen 217.000 Euro
Finanzierung BMBF,
Programm KMU Innovativ

Partner
TriOS Mess- und Datentechnik GmbH
(Koordinator), KWB, Berliner Wasserbetriebe (assoziiertes Partner)



Zuverlässige Messtechnik und Steuer-/Regelkonzepte für Ozonanlagen

Es wird erwartet, dass in der nahen Zukunft immer häufiger eine weitergehende Abwasserbehandlung zur Spurenstoffelimination mittels Ozon eingesetzt wird. Für den Betrieb wird eine ausgereifte Strategie zur Steuerung bzw. Regelung des Ozoneintrags benötigt, um eine Unter- bzw. Überdosierung, insbesondere bei einem schwankenden Gehalt an ozonzehrenden Substanzen im Abwasser, zu vermeiden.

In der Praxis sind solche Regelungsstrategien, die z.B. auf der Abnahme des photometrischen Indikatorparameters SAK254 basieren, nur vereinzelt erprobt worden. Zusätzlich müssen die verwendeten Onlinemessungen die Ansprüche der Anlagenbetreiber hinsichtlich eines robusten und verlässlichen Betriebs erfüllen.

UV-VIS-Sonden im Betrieb der Ozon-Pilotanlage



ZIELE

- Untersuchung der Zuverlässigkeit verschiedener photometrischer Onlinemessungen (SAK254, UV-VIS-Spektrum) an einer Ozon-Pilotanlage zur Behandlung von Kläranlagenablauf
- Entwicklung eines innovativen MSR-Konzepts (Messen-Steuer-Regeln) zur dauerhaften, optimalen und bedarfsgerechten Ozondosierung

ERGEBNISSE

- Insbesondere im Ablauf der Ozonung kommt es zu einem starken Fouling (u.a. organische Ablagerung) auf den Onlinesonden. Ohne ein automatisches Reinigungsmodul tritt teils schon nach wenigen Stunden eine merkliche Messwertverschiebung auf.
- Die zuverlässigste Vermeidung von Verunreinigungen auf den Onlinesonden wurde mittels automatischer Bürstenreinigung erzielt; der Einsatz von Ultraschall brachte ebenfalls eine deutliche Verbesserung.
- Das neu entwickelte MSR-Konzept zur bedarfsgerechten Ozondosierung wird derzeit unter Realbedingungen erprobt.



Schnelltests zur Abschätzung der Elimination von Spurenstoffen in Abwasser

Die Planung von technischen Anlagen zur Entfernung von unerwünschten organischen Spurenstoffen aus Abwasser kann umfangreich und teuer sein. Wegen regional variierender Randbedingungen ist eine standardisierte Prozessgestaltung nicht immer möglich, sodass aufwendige Pilotversuche einer Planung vorangehen müssen.

ZIELE

- Entwicklung und Validierung von Testverfahren, um die Planung großtechnischer Anlagen zur Spurenstoffelimination zu unterstützen, basierend auf einfachen und schnell durchführbaren Laborversuchen.
- Fokus des KWB lag auf dem Einsatz von Ozon zur Spurenstoffelimination.
- Das Testverfahren soll Prognosen zur erzielbaren Spurenstoffelimination sowie der Bildung unerwünschter Oxidationsnebenprodukte wie z.B. Bromat ermöglichen, wobei methodische Einflüsse bei der Durchführung berücksichtigt werden sollen.

ERGEBNISSE

- Die Untersuchung der methodischen Einflüsse zeigte, dass mit verschiedenen Varianten der Laborversuche (z.B. Batch oder Semi-Batch) vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich der Spurenstoffelimination erzielt werden können, wobei die Bromatbildung teils unterschiedlich ausfiel.
- Der Feststoffeinfluss auf die ozoninduzierte Spurenstoffelimination wurde als gering eingestuft. Ebenso haben Temperatur und pH-Wert wenig bis keinen Einfluss auf die erzielbare Spurenstoffelimination, allerdings beeinflussen sie die ermittelten Ozonzehrungsverläufe.
- Die Validierung der Laborversuche mit einer Ozon-Pilotanlage zeigte eine gute Übereinstimmung hinsichtlich der erzielbaren Spurenstoffelimination.
- Das Testverfahren wurde mit Proben von 18 kommunalen Kläranlagen durchgeführt.
- Die ermittelten Bereiche für die Elimination verschiedener Spurenstoffe bzw. Abnahme des spektralen Indikatorparameters SAK254 können für Referenzzwecke genutzt werden.

TestTools

Entwicklung und Validierung von schnellen Testmethoden zum Spurenstoffverhalten in technischen und natürlichen Barrieren des urbanen Wasserkreislaufs

Kontakt
Dr. Ulf Miede (KWB)
ulf.miede@kompetenz-wasser.de

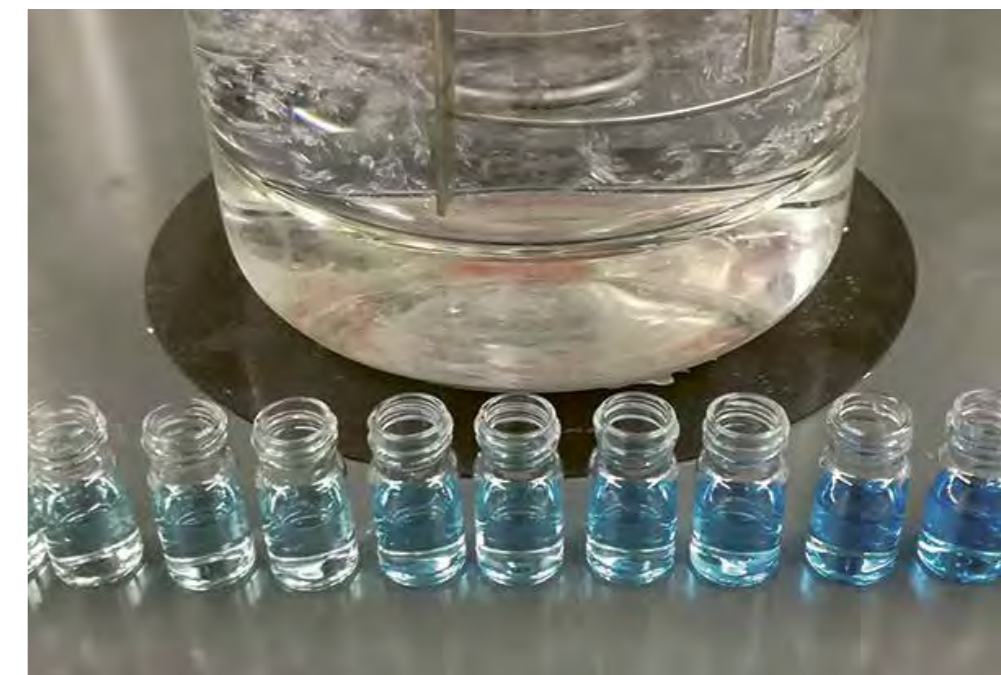
Regina Gnirss (BWB)
regina.gnirss@bwb.de

Laufzeit 08/2015 – 03/2018
Projektvolumen 775.000 Euro;
KWB: 238.000 Euro
Finanzierung BMBF, KWB mit
Kofinanzierung durch die Berliner
Wasserbetriebe

Partner
Technische Universität Berlin (Koordinator), Berliner Wasserbetriebe



Die Entfärbung von Indigoblau wird genutzt, um gelöstes Ozon zu quantifizieren





Schließung von Nährstoffkreisläufen in der europäischen Landwirtschaft und der Nahrungsmittelindustrie (Circular Agronomics)

circularagronomics.eu

Kontakt
Dr. Anne Kleyböcker (KWB)
anne.kleyboecker@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 09/2018 – 08/2022
Projektvolumen 7,0 Millionen Euro;
KWB: 598.440 Euro
Finanzierung: EU Horizon 2020
(Grant Agreement No. 773649)

Partner
IRTA Institut de recerca i tecnologia agroalimentaries (Koordinator), Pondus Verfahrenstechnik GmbH, Institut für agrar- und stadtökol. Projekte (IASP), KWB, Wageningen University, Teagasc – Agriculture & Food Development Authority, Rural Investment Support for Europe Foundation, 11 weitere Partner sowie 27 assoziierte Partner



Schließung von Nährstoffkreisläufen in der europäischen Landwirtschaft und der Nahrungsmittelindustrie

Im EU-Projekt Circular Agronomics sollen Verfahren der Kreislaufwirtschaft weiterentwickelt und effizienter gemacht werden. Im Fokus stehen die Nahrungsmittelindustrie und die Landwirtschaft mit ihren Abfallströmen. Wertvolle hier anfallende Stoffe wie Phosphor, Stickstoff und Kohlenstoff sollen zurückgewonnen werden und so für den bedarfsgerechten Einsatz in der Landwirtschaft zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sollen Verfahren untersucht werden, mit denen sich die Emissionen von Treibhausgasen und Ammoniak signifikant reduzieren lassen. Die Untersuchungen finden an sechs Standorten in Spanien, Deutschland, Österreich, Italien, den Niederlanden und Tschechien statt. Das KWB leitet im Projektkonsortium das Arbeitspaket „Kohlenstoff- und Nährstoffrückgewinnung aus Speiseabfällen und Abwasserströmen aus der Nahrungsmittelindustrie“.

<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der besten verfügbaren Recycling-Techniken • Ausarbeitung von neuen Konzepten zur Rückgewinnung von Nährstoffen • Untersuchung der Rückgewinnung von Ammoniak in einer Vakuumentgasungsanlage und der Produktion von Diammoniumsulfat • Bewertung von Verfahren der Nährstoffrückgewinnung mittels Ökobilanzen • Kommunikation von Ergebnissen z. B. über Planspiele mit unterschiedlichen Akteuren • Ausarbeitung von Recycling-Konzeptstudien für interessierte Biogasanlagenbetreiber 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Pilotanlage zur Vakuumentgasung von Ammoniak in Kooperation mit Pondus Verfahrenstechnik GmbH. Die Anlage ist im Bau. • Definition von Systemgrenzen der fünf geplanten Ökobilanzen: Gülleensäuerung und Trocknung, Mikrofiltration des Prozesswassers von Gärresten für die Düngung und Bewässerung, Kohlenstoffrückgewinnung aus Molke, Stickstoffrückgewinnung aus verschiedenen Abfallströmen und Phosphorrückgewinnung aus Abwasser der Sojabohnenverarbeitung.
--	--



Versuchsfeld des IASP der Humboldt Universität in Berge bei Nauen: Parzellen mit unterschiedlich gedüngtem Roggen

Konsortium des Projektes Circular Agronomics beim Kick-off-Meeting in Barcelona



Wertstoffrückgewinnung aus Abwasser

Häusliche Abwässer enthalten viele wertvolle Rohstoffe, die bisher nicht verwertet werden. Organische Substanz kann zu Biogas umgewandelt und zur Energiegewinnung genutzt werden, oder sie liefert eine Kohlenstoffquelle für die Produktion von Bioplastik (PHA) durch spezialisierte Bakterien. Pflanzennährstoffe wie Stickstoff und Phosphor können zurückgewonnen werden, um den Bedarf an Mineraldüngern in der Landwirtschaft zu verringern. Cellulosefasern können Strukturmaterial in Bio-Kompostmaterial oder Baustoffen ersetzen, oder sie dienen als Bio-Brennstoff. Damit hat eine gezielte Rückgewinnung solcher Stoffe nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile und würde die Kreislaufwirtschaft im Wassersektor voranbringen. Dieser Ansatz braucht jedoch erprobte technische Lösungen zur Rückgewinnung und eine geschlossene Wertschöpfungskette, um ökonomische Rentabilität und letztlich tatsächliche Produktverwertung zu erreichen.

<p>Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Großtechnische Demonstration von technischen Lösungen zur umfangreichen Rückgewinnung von Wertstoffen aus häuslichem Abwasser mit Fokus auf Biopolymere (PHA), Cellulose, Pflanzennährstoffe und Düngemittel • Darstellung der gesamten Wertschöpfungskette inklusive der Weiterverarbeitung von rückgewonnenen Materialien zu marktfähigen Produkten • Entwicklung und Bewertung neuer Geschäftsmodelle für den Betrieb von Rückgewinnungsverfahren und die Vermarktung von Recyclingprodukten • Ermittlung von Umweltvorteilen und Risiken von Wertschöpfungsketten der Recyclingprodukte 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgewinnung von Cellulose, PHA und Nährstoffen aus Abwasser ist im industriellen Maßstab erfolgreich darstellbar. • Rückgewonnene Stoffe eignen sich zur Weiterverarbeitung in marktfähige Produkte wie Bio-Kompositmaterialien, Dünger oder Biobrennstoff. • Tragfähige Geschäftsmodelle entstehen durch Produkterlöse, aber auch durch Kosteneinsparungen im Kläranlagenbetrieb. • Die Ökobilanzen zeigen insgesamt positive Ergebnisse für Recyclingprodukte im Vergleich zur konventionellen Herstellung, auch durch mögliche Energieeinsparungen im Kläranlagenbetrieb.
--	--



SMART-Plant – Großtechnische Erprobung von Technologien zur Wertstoffrückgewinnung mit geringem CO₂-Fußabdruck auf bestehenden Klärwerken

smart-plant.eu

Kontakt
Dr. Christian Remy (KWB)
christian.remy@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 06/2016 – 05/2020
Projektvolumen 9,7 Millionen Euro
KWB: 291.000 Euro
Finanzierung EU Horizon 2020
(Grant Agreement No. 690323)

Partner
KWB im Konsortium von 25 Partnern aus Europa und Israel, geleitet von der Universität Ancona (IT)



Produktion von Biopolymeren auf der Kläranlage Manresa, Spanien



Untersuchung von Wasserwiederverwendung, Nährstoffrückgewinnung und Energiegewinnung aus Abwasser

Der globale Wasserbedarf wächst kontinuierlich – vom Wasserbrauch in der Industrie und Landwirtschaft bis hin zum verstärkten Bedarf in den Städten. Das Konsortium des Projekts NextGen hat sich daher zum Ziel gesetzt, innovative Technologien und kreislaforientierte Konzepte im Wassersektor zu entwickeln.

NextGen wird vom niederländischen Forschungsinstitut KWR geleitet und bündelt 30 Partner aus elf europäischen Mitgliedsstaaten, die aus der Wirtschaft, mittelständischen Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen kommen. In acht verschiedenen EU-Ländern werden neuartige Technologien in verschiedenen Bereichen wie z. B. der Wasserwiederverwendung, der Nährstoffrückgewinnung und der Energiegewinnung anhand von zehn Fallstudien untersucht.

In Deutschland liegt der Fokus auf Untersuchungen zur Rückgewinnung von Nährstoffen aus dem Abwasserpfad und einer verbesserten Energiegewinnung aus Klärschlamm mittels anaerober Faulung in Kombination mit dem Verfahren der Thermo-Druck-Hydrolyse. Für die Untersuchungen arbeiten das KWB und der Abwasserverband Braunschweig eng zusammen.

ZIELE DES KWB

- Entwicklung einer interaktiven Plattform mit „validierten Technologiedaten“; dient der Wissensverbreitung für identifizierte „NextGen-Technologien“ in Bezug auf Wasserwiederverwendung, Material- und Nährstoffrecycling sowie Energierückgewinnung
- Auswertung spezifischer Technologien mittels Ökobilanzen und Risikoanalysen
- Optimierung des Wärmemanagements bei der Biogasproduktion mit einer zusätzlichen Thermo-Druck-Hydrolyse
- Durchführung von Workshops mit Endverbrauchern, insbesondere Landwirten; Schaffung von Akzeptanz bei der Nutzung von recycelten Produkten
- Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Wasserwiederverwendung

ERGEBNISSE

- Definition von maßstabsunabhängigen Schlüsselindikatoren zur Beschreibung und Bewertung von Kreislauf-Technologien ist erfolgt.
- Systembeschreibungen, Systemgrenzen und Ziele für vier erste Fallstudien sind definiert.
- Die erste „Community of Practise“ ist in Vorbereitung. Sie soll auf der Kläranlage in Braunschweig stattfinden, wo derzeit eine Anlage zur Rückgewinnung von Phosphor und Stickstoff fertiggestellt wird. Die offizielle Inbetriebnahme ist für Mai 2019 geplant.



Im Bau befindliche Anlage zur Rückgewinnung von Nährstoffen in Form von Struvit (links: Fällungsreaktor für Struvit; rechts: Settler (für die Sedimentation der Struvitkristalle); Standort: Kläranlage Braunschweig (links außen)

Großtechnische Anlage zur Nährstoffrückgewinnung in der Bauendphase: (links, ganz hinten im Bild: Ammoniakstripper, vorne Mitte links Settler, daneben rechts CO₂-Stripper)



Innovative Technologien und kreislaforientierte Konzepte im Wassersektor (NextGen)

nextgenwater.eu

Kontakt

Anne Kleyböcker (KWB)
anne.kleyboecker@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 07/2018 – 06/2022
Projektvolumen 11,4 Millionen Euro;
KWB: 527.000 Euro

Finanzierung EU Horizon 2020, Programm „Water in the context of circular economy“ (Grant Agreement No. 776541)

Partner

KWR Waterycycle Research Institute (Koor-dinator), Fundacio CTM, Fachhochschule Nordwestschweiz, Cranfield University, Strane Innovation SAS, European Science Communication Institute, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB), Abwasserverband Braunschweig (AVB) und 22 weitere Partner



Ökobilanzieller Vergleich von Verfahren der Düngemittelproduktion

Phosphor ist lebenswichtiges Element und essenzieller Bestandteil vieler Düngemittel. In der europäischen und nationalen Gesetzgebung wird mittelfristig die Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser gefordert. Allerdings fehlt es an belastbaren Daten, in welchem Umfang dies tatsächlich ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist.

ZIELE

- Schaffung einer neuen Datengrundlage unterschiedlicher verfügbarer Verfahren der Düngemittelherstellung
- Systematischer ökobilanzieller Vergleich von Düngemitteln, die aus fossilen bzw. erneuerbaren Rohstoffen hergestellt werden
- Praxisnahe Bewertung der Düngemittelproduktion in ökonomischer und ökologischer Hinsicht

ERGEBNISSE

- Cadmium wurde als prioritärer Problemstoff der konventionellen Phosphatdünger-Produktion identifiziert.
- Nebenprodukt in der Herstellung von Phosphatdünger ist Phosphorgips. Es wurde festgestellt, dass in dieser Produktionskette die Ablagerung von Phosphorgips auf Halden in einigen Staaten problematisch ist, da lokal begrenzte Umweltschäden insbesondere für die aquatische Umwelt durch Phosphatmissionen aus Gipshalden in Gewässer auftreten.
- Die Phosphorrückgewinnung aus Abwasser oder Klärschlammaschen kann die Umwelt entlasten, die technische Etablierung muss aber unter Berücksichtigung der gesamten Prozesskette der Abwasserwirtschaft erfolgen.

Auswahl von Phosphor-Recycling Produkten



PHORWÄRTS

PHORWÄRTS – Ökobilanzieller Vergleich zwischen P-Rückgewinnung aus dem Abwasserstrom und der Düngemittelproduktion aus Rohphosphaten unter Einbeziehung von Umweltfolgeschäden und deren Vermeidung

Kontakt

Fabian Kraus (KWB)
fabian.kraus@kompetenz-wasser.de

Malte Zamzow (KWB)
malte.zamzow@kompetenz-wasser.de

Lea Conzelmann (KWB)
lea.conzelmann@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 09/2016 – 08/2018
Projektvolumen 172.000 Euro
Finanzierung Umweltbundesamt (UFOPLAN FKZ 3716 31 330 0)

Partner

Proman Management GmbH





NEWFERT – Nährstoffrückgewinnung aus biobasiertem Abfall für die Düngemittelproduktion

newfert.org

Kontakt
Fabian Kraus (KWB)
fabian.kraus@kompetenz-wasser.de

Lea Conzelmann (KWB)
lea.conzelmann@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 07/2015 – 12/2018
Projektvolumen 2,41 Millionen Euro;
KWB: 250.250 Euro
(Förderung EU: 1,2 Millionen Euro)
Finanzierung EU Horizon 2020
(Grant Agreement No. 668128)/Bio-based Industries

Partner
Fertiberia SA (Koordination), Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB), Universidad de Leon, Drage & Mate International SL, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA), Proman Management GmbH



Nährstoffrückgewinnung aus biobasiertem Abfall für die Düngemittelproduktion

Der Einsatz von Düngemitteln ist essenziell für die Nährstoffversorgung in der landwirtschaftlichen Nutzpflanzenproduktion. Die Herstellung von Düngern ist bisher stark an Ressourcen wie z.B. Rohphosphat, Sylvin, Rohöl und Erdgas gebunden. Im Projekt NEWFERT wird untersucht, inwieweit diese primären Ressourcen teilweise durch nachwachsende Rohmaterialien ersetzt werden können und die Düngemittelindustrie auf diese Weise stärker in Konzepte der Kreislaufwirtschaft eingebunden werden kann. NEWFERT soll dazu beitragen, die Abhängigkeit von Rohstoffen in Europa zu verringern und die zunehmende Ressourcenverknappung zu halten.

ZIELE

- Entwicklung von praktikablen und kostengünstigen Konzepten zur Rückgewinnung von Phosphat, Kalium und Stickstoff aus Abfallströmen, die dann in neuen Düngemitteln verwendet werden

ERGEBNISSE

- Rückgewinnung von Phosphat in Form von Struvit aus Schweinegülle
- Die Integration verschiedener nachwachsender Rohmaterialien (u.a. Struvit und Aschen aus Abfällen der Olivenproduktion) in die konventionelle Düngemittelproduktion war im Labormaßstab erfolgreich.
- Der Einsatz nachwachsender Rohmaterialien in der konventionellen Düngemittelproduktion kann mit Umweltentlastungen verbunden sein und kostenneutral durchgeführt werden. Derzeitig sind solche Stoffe nicht in den Mengen verfügbar, wie sie von der Düngemittelindustrie benötigt werden.



Sand und Tiermehlaschen vor der Vermischung und Herstellung eines NPK-Düngers



Schließung von Nährstoffkreisläufen durch Weiterentwicklung von Recyclingdüngern

Im Rahmen des Verbundvorhabens CLOOP soll nachgewiesen werden, dass aus dem Abwasserpfad zurückgewonnene mineralische Nährstoffrezyklate, wie z.B. Phosphor, in der landwirtschaftlichen Praxis eine höhere Nutzungseffizienz als konventionelle Düngemittel erzielen können. Dies ist entscheidend für eine nachhaltige Gewährleistung des Gewässerschutzes und einen effizienten Ressourceneinsatz.

Im Projekt wird daher eine neue Generation von Düngemitteln erprobt, die tatsächlich aus dem Abwasserpfad zurückgewonnen werden und, anders als konventionelle Dünger, bei geringer Wasserlöslichkeit dennoch eine hohe Pflanzenverfügbarkeit aufweisen. Dazu zählen Struvit und zwei Variationen eines aus Klärschlammmasche zurückgewonnenen Produktes. Diese Rezyklate werden unter verschiedenen klimatischen Bedingungen in Deutschland, Australien und Brasilien auf landwirtschaftlichen Flächen getestet.

Im Projektverbund ist das Kompetenzzentrum Wasser Berlin für die Auswahl und Beschaffung der Sekundärdünger aus Kläranlagen zuständig. Des Weiteren leitet das KWB das Arbeitspaket „Evaluation und Ökobilanzierung“.

ZIELE

- Weiterentwicklung von Nährstoffrezyklaten aus dem Abwasserpfad zu Düngern einer nächsten Generation
- Steigerung der Nutzungseffizienz von Düngemitteln in der Landwirtschaft
- Bewertung der gesamten Prozesskette von der Rückgewinnung bis hin zur Düngemittelanwendung

ERGEBNISSE

- Ein Screening möglicher Abwasser- und Schlammbehandlungsoptionen zur Verringerung des Aufwands bei der Phosphor-Rückgewinnung hat gezeigt, dass eine Umrüstung von Kläranlagen auf die erweiterte biologische Phosphorelimination (Bio-P) hier ein möglicher Ansatz ist.
- Durch eine Fermentation des Rücklaufschlammes kann eine solche Bio-P-Kläranlage auch mit geringer konzentriertem Abwasser im Zulauf gefahren werden.
- Die Trennung der Behandlung und Entsorgung von Primär- und Überschussschlamm ist ein weiterer Ansatz. Nachteile sind allerdings, dass dies zu einer geringeren Energieausbeute in der Faulung und zu höheren Schlammengen führt.



Zwischenprodukte bei der Herstellung von granuliertem Phosphor-Recyclingprodukten aus Klärschlammmasche

CLOOP

CLOOP – Schließen globaler Nährstoffkreisläufe durch Weiterentwicklung der Recyclingdünger AshDec und Struvit zu Düngern der nächsten Generation

Kontakt
Fabian Kraus (KWB)
fabian.kraus@kompetenz-wasser.de

Lea Conzelmann (KWB)
lea.conzelmann@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 11/2017 – 10/2020
Projektvolumen 353.359 Euro
Finanzierung BMBF

Partner
Outotec GmbH & Co KG (Koordination), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), KWB, Universität Bonn, The University of Queensland (Australien), Universidade de Sao Paulo (Brasilien)





nurec4org – Einsatzmöglichkeiten von Nährstoffzyklen im Ökolandbau

Kontakt
Fabian Kraus (KWB)
fabian.kraus@kompetenz-wasser.de

Malte Zamzow (KWB)
malte.zamzow@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 01/2017 – 03/2019
Projektvolumen 354.000 Euro;
KWB: 178.000 Euro
(Förderung: 133.000 Euro)
Finanzierung Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Partner
Bioland Beratung GmbH, Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität zu Berlin (IASP)

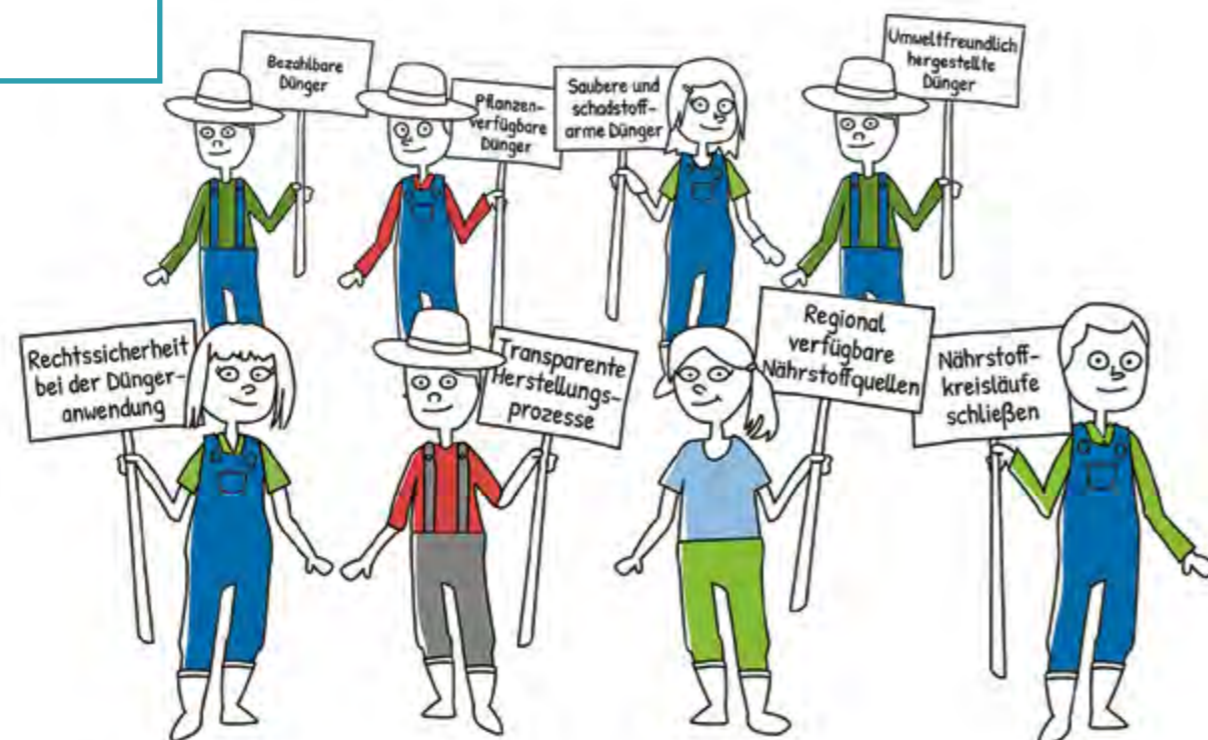


Einsatzmöglichkeiten von Nährstoff-Rezyklaten im Ökolandbau

Ein zentrales Thema im Ökologischen Landbau ist das Wirtschaften in Kreisläufen. Zur Sicherung einer nachhaltigen Landwirtschaft sollen daher besonders regionale Nährstoffkreisläufe geschlossen werden.

Mit der Nutzung von regional aus biogenen, erneuerbaren Abfällen zurückgewonnenen Nährstoffen wie z.B. Phosphor könnte die Landwirtschaft nachhaltiger gestaltet werden. Im ökologischen Landbau ist bisher allerdings nur weicherdiges Rohphosphat als einzige mineralische Phosphorquelle zugelassen. Hier ist die Düngewirkung nicht sehr hoch, darüber hinaus kann dieses Mineral auch mit toxischen Schwermetallen wie Cadmium und Uran kontaminiert sein.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Akzeptanz- und Zulassungsfähigkeit von phosphorhaltigen Recyclingprodukten als Düngemittel im ökologischen Landbau • Einbringung der gewonnenen Erkenntnisse in deutsche und europäische Zulassungsgremien • Schaffung von Grundlagen zur Modifikation der europäischen Verordnung zur Regulierung der ökologischen Landwirtschaft (EC 889/2008) • Einbeziehung von Landwirten, Handel und Wissenschaft als wichtige Akteure in die Untersuchungen 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Akteuren des ökologischen Landbaus wurden Kriterien zur Schaffung von Akzeptanz bei der Nutzung von Rezyklaten ermittelt. • Das Recyclingprodukt Struvit erfüllt in hohem Maße diese Kriterien und erreicht sehr hohe Akzeptanz bei Akteuren des ökologischen Landbaus. • Zulassungsdossiers zur Revision der EC 889/2008 durch den Gesetzgeber wurden erstellt.
---	---



Ausschnitt Erklärvideo zum Phosphorrecycling



Weitergehende Abwasserbehandlung und Ressourcenrückgewinnung in einem neuen Klärwerk in Schweden

Die schwedische Gemeinde Lidköping plant den Neubau des örtlichen Klärwerks. Ziel ist eine verbesserte Entfernung von Spurenstoffen durch Bau einer Ozonung. Gleichzeitig soll das Klärwerk die Ressource Phosphor zurückgewinnen.

Das Vorhaben wird im Life-Programm der EU gefördert. Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin berät die Gemeinde bei der Realisierung und Inbetriebnahme der Ozonanlage zur weitergehenden Abwasserbehandlung sowie der Etablierung von Verfahrensstufen zur Rückgewinnung der Ressource Phosphor aus Nassschlamm. Darüber hinaus soll KWB die Eignung von Fluoreszenzsensoren zur Prozesssteuerung und Überwachung der Ozonung testen und die Beschäftigten vor Ort für den weiteren Betrieb schulen.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elimination und signifikante Reduzierung von Schadstoffen und Krankheitserregern (Pharmazeutika, Hormone und Mikroplastik) im Kläranlagenablauf des Klärwerks Lidköping • Rückgewinnung von Ressourcen wie Phosphor und Stickstoff aus dem Abwasserpfad und direkte Wiederverwendung durch örtliche Industrie- und Landwirtschaftsbetriebe sowie der Kommune 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beratung der Gemeinde Lidköping hinsichtlich Ozonung und Struvitrückgewinnung im Rahmen von mehreren Vor-Ort-Terminen
---	--

Designskizze für das neue Klärwerk in Lidköping



Lidköping Innovation Wastewater Eco-Hub (LIWE)

Weitergehende Abwasserbehandlung und Phosphorrückgewinnung im Großmaßstab in Lidköping (Schweden)

blogg.lidkoping.se/angensarv

Kontakt
Fabian Kraus (KWB)
fabian.kraus@kompetenz-wasser.de

Michael Stapf (KWB)
michael.stapf@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 07/2018 – 06/2023
Projektvolumen 7,6 Millionen Euro;
KWB: 97.691 Euro
Finanzierung EU Life (LIFE17 ENV/SE/000384), Gemeinde Lidköping (SE)

Partner
Gemeinde Lidköping, Universität Lund (LTH), KWB, Federation of Swedish Farmers (LRF).





POWERSTEP

POWERSTEP – Großtechnische Demonstrationsversuche von energiepositiven Klärwerkskonzepten

powerstep.eu

Kontakt
Dr. Christian Loderer (KWB)
christian.loderer@kompetenz-wasser.de

Dr. Ulf Miehe (KWB)
ulf.miehe@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 07/2015 – 06/2018
Projektvolumen 5,2 Millionen Euro;
KWB: 984.658 Euro

Finanzierung EU Horizon 2020
(Grant Agreement No. 641661)

Partner
KWB (Koordination) im Konsortium mit insgesamt 15 Partnern aus Deutschland, den Niederlanden, Österreich, Schweiz, Belgien, Dänemark und Schweden



Energiegewinnung aus Abwasser

Die organischen Anteile kommunaler Abwässer enthalten sehr viel chemische Energie, die im Prozess der klassischen Abwasserbehandlung weitgehend ungenutzt bleibt. Hochgerechnet auf Europa sind das jährlich rund 87,5 Megawattstunden pro Jahr entsprechend der Leistung von zwölf Großkraftwerken. Gleichzeitig wird für den Betrieb der heutigen Klärwerke sogar noch Energie im Umfang der Größenordnung von zwei Großkraftwerken benötigt.

ZIELE

- Entwicklung von neuartigen Verfahrenskonzepten, mit denen im Abwasser enthaltene chemische Energie als eine zusätzliche erneuerbare Energiequelle genutzt werden kann
- Demonstration im realen Betrieb von Klärwerken, ohne dass dabei die Reinigungsleistung beeinträchtigt wird
- Verbesserte Extraktion des Energieträgers Kohlenstoff aus Abwasser zur Erhöhung der Biogasausbeute
- Umsetzung von energieeffizienten innovativen Verfahren der Stickstoffentfernung
- Energiegewinnung aus Abwärme sowie innovative Prozesswasseraufbereitung

ERGEBNISSE

- Alle Verfahren wurden in den sechs Fallstudien erfolgreich umgesetzt.
- Erfolgreiche Umrüstung des Klärwerks „Westewitz“ zu einer energiepositiven Kläranlage
- Veröffentlichung von Ergebnissen im POWERSTEP „Policy Brief“ auf nationaler und europäischer Ebene
- POWERSTEP-Interview mit Dominique Ristori, Generaldirektor der Generaldirektion Energie der Europäischen Union
- Erfolgreiche Projektabschlusskonferenz auf der Umweltmesse IFAT 2018 in München
- POWERSTEP unter den TOP10 H2020 Projekten gelistet
- POWERSTEP-Pitch unter den TOP 3 bei Investors Café, organisiert von EASME in Brüssel



Senkung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen von Klärwerken

Unter den kommunalen Einrichtungen Berlins zählen die Kläranlagen zu den größten Energieverbrauchern. Trotz bereits umgesetzter Maßnahmen zur Energieeinsparung und einer Betriebsführung, bei der das im Klärprozess anfallende Biogas zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt wird, liegt der durchschnittliche jährliche Stromverbrauch aller sechs Berliner Klärwerke bei über 90.000 Megawattstunden, was zu einem signifikanten Beitrag an damit verbundenen Treibhausgasemissionen führt (40.000 Tonnen CO₂-eq/a).

ZIELE

- Energetische Optimierung des Belebtschlammverfahrens durch alternative Verfahren der Stickstoff- und Kohlenstoffentfernung: Labor- und Pilottest mit granuliertem Schlamm
- Verbesserung der Biogasausbeute in der Klärschlammbehandlung durch Einsatz der Verfahren Thermo-Chemische-Hydrolyse sowie Thermo-Druck-Hydrolyse

ERGEBNISSE

- Schlammintegration kann den Gasertrag aus Überschussschlamm um bis zu 30 Prozent steigern und die Entwässerbarkeit von Faulschlamm deutlich verbessern.
- Der vermutete Zusammenhang zwischen Hydrolysetemperatur und Bildung von schwer abbaubarem CSB in Laborversuchen wurde bestätigt.
- Der über achtmonatige Testbetrieb auf dem Klärwerk Stansdorf mit granulierter Schlamm war erfolgreich: granulierter Anteil in Biomasse lag bei über 70 Prozent.
- Nach Start einer kontinuierlichen Abluftmessung sind erste Abschätzungen zur Konzentration des Treibhausgases Stickstoffdioxid (Lachgas) erfolgt.

E-VENT

Evaluation von Verfahrensoptionen zur Senkung von Energiebedarf und Treibhausgasemissionen der Berliner Kläranlagen (E-VENT)

Kontakt
Dr. Christian Loderer (KWB),
christian.loderer@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 03/2017 – 04/2020
Projektvolumen 893.000 Euro
Finanzierung Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE, Projektnr. 1158-B5-O), Berliner Wasserbetriebe

Partner
KWB, Berliner Wasserbetriebe, Technische Universität Berlin



Projektmeeting in der Unternehmenszentrale der Berliner Wasserbetriebe

Versuchsreaktoren für die Thermo-Druckhydrolyse von Klärschlamm (rechts)

Ergebnisse von Labor- und Pilottests mit granuliertem Schlamm (unten)





Schaffung von Synergien zwischen kommunalen Abwassersystemen und der Abfallwirtschaft

Die Potenziale kommunaler Abfallentsorgung zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen sind noch nicht ausgeschöpft. Im Vorhaben REEF 2W, das von der EU im Rahmen des Programms INTERREG Central Europe (CE) gefördert wird, sollen daher gemeinschaftlich Lösungen für öffentliche Infrastrukturen zur kombinierten Energiegewinnung aus der Abfallentsorgung und Abwasserreinigung entwickelt und umgesetzt werden. Das KWB ist für die Untersuchung von neuen Verfahrensoptionen auf Klärwerken zuständig.



REEF 2W – Steigerung des Anteils von erneuerbaren Energien und Verbesserung der Energieeffizienz durch Schaffung von Synergien zwischen kommunalen Abwassersystemen und der Abfallwirtschaft

Kontakt
Dr. Christian Loderer (KWB)
christian.loderer@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 06/2017 – 06/2020
Projektvolumen 2,3 Millionen Euro;
KWB: 212.000 Euro
Finanzierung EU INTERREG (CE946),
Berliner Wasserbetriebe

Partner
KWB (Verbundpartner)



Klärwerk Ruhleben, Berlin



Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf

Die zunehmende Verwendung von Kunststoffen in allen Lebensbereichen ist mit unerwünschten Einträgen dieser Stoffe in die aquatische Umwelt verbunden. Aus Haushalten und von urbanen Flächen können kleine Plastikpartikel (Mikroplastik) in den Wasserkreislauf gelangen. Im Rahmen des Vorhabens OEMP wurde Materialien und Verfahrenstechniken weiterentwickelt und getestet, mit denen Mikroplastikpartikel aus verschiedenen Eintragspfaden des urbanen Wasserkreislaufs herausgefiltert werden können. Im Projektverbund war es die Aufgabe des KWB, die technischen Möglichkeiten zur Elimination von Partikeln im Ablauf von Kläranlagen im technischen Maßstab zu untersuchen. Weiterhin sollte eine urbane Stoffstrombilanz für Mikroplastik erstellt werden.

ZIELE

- Erfassung und Bewertung des Mikroplastikgehaltes aus verschiedenen Eintragspfaden des urbanen Wasserkreislaufs
- Weiterentwicklung, Untersuchung und Bewertung von Materialien und Verfahren zur Reduzierung von Mikroplastik im Wasserkreislauf

ERGEBNISSE

- Mit einem Trommelfilter (Polstofffilter) konnten Partikel mit einer Größe von mehr als 25 Mikrometer im Umfang von 65 Prozent bis zu 96 Prozent entfernt werden. Mit einer Scheibenfilteranlage (Tressenfilter) gelang eine Entfernung solcher Partikel im Bereich zwischen 85 Prozent und 98 Prozent. Kleinere Partikel werden von beiden Anlagen deutlich schlechter zurückgehalten.
- Die Zusammensetzung an Kunststoffpartikeln variiert je nach Eintragspfad: In der Regenwasserkanalisation dominieren die Kunststoffe Polystyrol (PS) und Polypropylen (PP), Polyethylen (PE) ist zu ähnlichen Anteilen in Schmutzwasser und Regenwasserabfluss nachweisbar; bezüglich der Eintragsmenge dominiert (außer bei PE) deutlich der Regenwasserabfluss des Trennsystems.



Versuchsanlage Polstofffilter am Standort des Klärwerks Ruhleben, Berlin

OEMP

Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf (OEMP)

Kontakt
Dr. Ulf Miehe, (KWB)
ulf.miehe@kompetenz-wasser.de

Daniel Venghaus, (TU Berlin)
daniel.venghaus@tu-berlin.de

Laufzeit 04/2016 – 09/2018
Projektvolumen 1,4 Millionen Euro;
KWB: 70.000 Euro

Finanzierung BMBF, KWB mit Kofinanzierung durch die Berliner Wasserbetriebe

Partner
GKD – Gebr. Kufferath AG, Technische Universität Berlin (Koordination), Bundesanstalt für Materialprüfung, Umweltbundesamt, INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik, KWB

GEFÖRDERT VOM





Umsetzung von Schwammstadt-Konzepten in China (KEYS)

Kontakt
Dr. Pascale Rouault (KWB)
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

Dr. Ulf Miehe (KWB)
ulf.miehe@kompetenz-wasser.de

Dr. Andreas Matzinger (KWB)
andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de

Dr. Kuangxin Zhou (KWB)
kuangxin.zhou@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 08/2018 – 07/2021
Projektvolumen KWB: 420.740 Euro
Finanzierung BMBF, Fördermaßnahme „CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen“

Partner
Leibniz Universität Hannover, Institut für Siedlungswasserwirtschaft ISAH (Leitung), KWB, Dahlem Beratende Ingenieure GmbH & Co. Wasserwirtschaft KG, Steinhardt GmbH Wassertechnik, NIVUS GmbH, Martin Membrane Systems AG, AKUT Umweltschutz Ingenieure Burkard und Partner; BPI Hannover Verworn Beratende Ingenieure; chinesische wissenschaftliche Partner: Tsinghua University, Harbin Institute of Technology



Umsetzung von Schwammstadt-Konzepten in China

Das Verbundvorhaben KEYS soll zusammen mit chinesischen Partnern die bedarfsgerechte Umsetzung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung und der Abwasserreinigung (Schwammstadt – Sponge-City) in China voranbringen. Musterregionen sind die Metropolen Shenzhen und Peking, die beide von der chinesischen Regierung zu „Pilot Sponge Cities“ ernannt wurden. KEYS wurde in enger Kooperation mit dem chinesischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MOST) entwickelt.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von innovativen und intelligenten Komponenten der Regenwasserbewirtschaftung (SMART SPONGE CITIES) zur Verbesserung des Überflutungsschutzes und der Schmutzfrachtreduktion • Umsetzung von umweltfreundlichen und besonders energieeffizienten Verfahren der Abwasserbehandlung: Prozessansätze wie Deammonifikation, Aerobic-Granular-Sludge-Technik sowie moderne Membrantechnik • Entwicklung von integrierten Ansätzen und Verfahren zur Identifizierung und Reduzierung von Schmutzeinträgen aus urbanen Einzugsgebieten in Oberflächengewässer 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachlicher Austausch mit chinesischen Partnern gestartet • Übersetzung von Maßnahmensteckbriefen der Regenwasserbewirtschaftung auf die Klimasituation in China • Technische Planung für die Untersuchung von Membrananlagen auf einer Kläranlage in Shenzhen
--	--

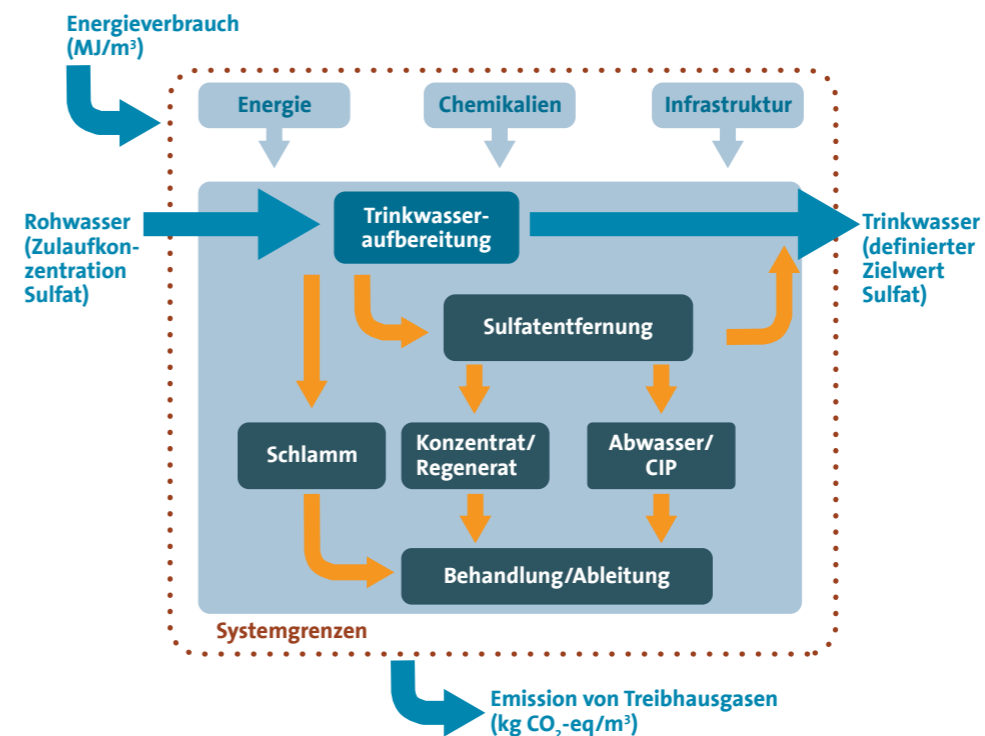
Projektteam in Shenzhen: Austausch und Planung von Komponenten der Regenwasserbewirtschaftung und Abwasserbehandlung;



Aufbereitung von Grundwässern mit erhöhtem Sulfatgehalt

Steigende Sulfatkonzentrationen in Grundwässern und Uferfiltraten stellen viele Wasserversorgungsunternehmen bei der Bereitstellung von Trinkwasser vor neue Herausforderungen. Regional wird es immer schwerer, den Grenzwert der Trinkwasserverordnung für Sulfat (250 mg/L) ohne zusätzlichen Einsatz von technischen Maßnahmen einzuhalten. Im Vorhaben sollen an Standorten der Wasserversorger HAMBURG WASSER und Berliner Wasserbetriebe unter realen Betriebsbedingungen bereits kommerziell erhältliche Verfahren der Sulfatentfernung auf Effizienz beim Ressourcen- und Energieverbrauch untersucht werden.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Ressourcen- und Energieeffizienz der Verfahren Niederdruckumkehrosmose im Vergleich zu Ionenaustauschern • Weiterentwicklung und Optimierung von neuen modifizierten Ultrafiltrationsmembranen (LbL-UF) • Ökobilanzielle Bewertung der untersuchten Verfahrenskonzepte zur Entfernung von Sulfat aus dem Grundwasser 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorbereitungen zur Einrichtung der technischen Versuchsanlagen wurden gestartet. Ebenfalls wurden bereits Ziele und Untersuchungsrahmen für die Ökobilanz festgelegt und es wurde mit der Aufstellung der Sachbilanz begonnen. Es liegen noch keine konkreten Ergebnisse vor.
---	--



Aufbereitung von Grundwässern mit erhöhtem Sulfatgehalt: Innovative Optionen und Grenzen eines ressourcen- und insbesondere energieeffizienten Trinkwassermanagements (SULEMAN)

Kontakt
Jeannette Jährg (KWB)
jeannette.jaehrig@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 06/2018 – 05/2021
Projektvolumen KWB: 291.490 Euro
Finanzierung BMWi im 6. Energieforschungsprogramm „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“, Berliner Wasserbetriebe

Partner
DVGW-Forschungsstelle TUHH (Koordination), Hamburger Wasserwerke GmbH, Berliner Wasserbetriebe AöR, KWB, INGE GmbH, Surflay Nanotec GmbH

Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages





netWORKS4 – „Resilient networks“:
Beiträge von städtischen Versorgungssystemen zur Klimagerechtigkeit

Kontakt
Dr. Pascale Rouault (KWB)
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

Dr. Andreas Matzinger (KWB)
andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 10/2016 – 09/2019
Projektvolumen 1,0 Millionen Euro;
KWB: 121.000 Euro

Finanzierung BMBF, KWB mit Kofinanzierung durch die Berliner Wasserbetriebe

Partner
KWB, ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung (Projektleitung), Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Ramboll Studio Dreiseitl, Berliner Wasserbetriebe, Berliner Senatsverwaltungen für Stadtentwicklung und Wohnen sowie für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Stadt Norderstedt



Gestaltung einer klimaresilienten Wasserinfrastruktur für die Stadt der Zukunft

Die Gestaltung klimaresilienter Städte lässt sich nur durch Integration von Stadtentwicklung und Infrastrukturplanung erreichen. Das Kompetenzzentrum Wasser Berlin bearbeitet im Projektverbund den Baustein „Naturwissenschaftlich-technische Bewertung“. Dabei geht es zum einen darum, bestehende Bewertungsverfahren von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung für die Anwendung in netWORKS4 zu vereinfachen und u.a. um eine Resilienz Betrachtung zu erweitern. Zum anderen wird die bereits im BMBF-Vorhaben KURAS entwickelte Planungsmethode für konkrete Standorte in Berlin angewendet und dabei geprüft und weiterentwickelt.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopplung von grauen, grünen und blauen Elementen der Regenwasser- und Abwasserinfrastruktur für die nachhaltige Transformation urbaner Räume am Beispiel von Berlin und Norderstedt (grau = technische Infrastruktur, grün = Stadtgrün, blau = Gewässer) • Entwicklung gemeinsamer Leitlinien und Ziele für resiliente Wasserinfrastruktur auf unterschiedlichen städtischen Ebenen • Erfassung von Faktoren der Klimaresilienz städtischer Infrastruktur 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch die Bewertung von grün-blau-grau gekoppelter Wasserinfrastruktur bezüglich Ökosystemleistungen und Wohlbefinden können je nach Zielstellung geeignete Maßnahmenbausteine einfach ausgewählt werden. • Entwicklung eines Ansatzes zur quantitativen Bewertung von Resilienz; zur Prüfung und Weiterentwicklung als Softwaretool wurde dieser Ansatz über die Online-Austauschplattform für Softwareentwicklung „Github“ hochgeladen. • Durchführung von Praxistests zur Bewertung von Resilienz Faktoren in ausgewählten Fokusgebieten (z.B. Schulstandort, Kita, Quartierverdichtung) in Pankow. Erweiterung der KURAS-Methode durch Hilfsmittel (Infokarten) und Anpassungen (z.B. monetäre Bewertung von Varianten zum Schluss). • Die Machbarkeitsstudien für die in Pankow partizipativ erarbeiteten Planungsvarianten zeigen, dass akzeptanzbasierte Lösungen ein großes wasserwirtschaftliches Potenzial aufweisen.
---	---



Akteursworkshop zur Bewertung von Resilienz Faktoren in Berlin-Pankow



Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt

Trotz eines guten Gewässermonitorings gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse darüber, welche Schadstoffe aus urbanen Neubau- und Sanierungsgebieten durch Regenwasser ausgewaschen und in urban beeinflussten Gewässern dann ggf. zur Überschreitung der Umweltqualitätsziele führen können. Im Rahmen eines dreijährigen Forschungsauftrages des Umweltbundesamtes soll über Produkttests und Vor-Ort-Analysen in zwei Berliner Untersuchungsgebieten geklärt werden, aus welchen Bauprodukten vermutete umweltrelevante Emissionen stammen können.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweitertes Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Baumaterialien aus Neubau bzw. Sanierung und Regenwasser • Identifizierung relevanter Schadstoffe, die bei Regenereignissen aus Baumaterialien freigesetzt werden, und ereignisbezogene Bilanzierung der Stofffrachten • Anwendung eines Modells zur Übertragung der Ergebnisse auf unterschiedliche meteorologische Bedingungen • Entwicklung eines Leitfadens mit Empfehlungen für Maßnahmen, die zur Verminderung und Vermeidung des Eintrages von Schadstoffen aus Bauprodukten in die urbane Umwelt beitragen
<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung von hohen Biozid-Konzentrationen im Fassadenablauf der untersuchten Neubaugebiete • Frachtaberschätzungen aus ersten Messergebnissen zeigen, dass bei Regen relevante Mengen von Fassaden ausgewaschen werden und in den Regenabfluss gelangen können. • Transformationsprodukte eingesetzter Biozide werden teilweise in deutlich höheren Konzentrationen gefunden als eingesetzte Ausgangsstoffe.



Probennahmeeinrichtung an einer Hausfassade



Automatische Probennahme in Regenwasserableitung zum Gewässer



UFOPLAN BaSaR – Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt

Kontakt
Dr. Daniel Wicke (KWB)
daniel.wicke@kompetenz-wasser.de

Dr. Pascale Rouault (KWB)
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 07/2017 – 07/2020
Projektvolumen 447.000 Euro
Finanzierung Umweltbundesamt

Partner
KWB (Leitung), HSR Hochschule für Technik Rapperswil (Schweiz), Berliner Wasserbetriebe





Weitergehende Bewirtschaftung von städtischen Abwassersystemen zur Gewährleistung der Qualität von Badegewässern

Regenwasser und Mischwasserüberläufe sind eine der Hauptverschmutzungsquellen von städtischen Gewässern, die mehr und mehr auch als Badegewässer genutzt werden. Neue Managementstrategien im Kanalnetz wie auch neuartige Messverfahren zur schnellen Bestimmung fäkaler Belastung stellen vielversprechende Lösungsoptionen dar, um Gewässerbelastungen zu vermindern. Darüber hinaus kann die Bevölkerung über Informationssysteme und Vorhersagemodelle besser und schneller mit Informationen zur Badegewässerqualität versorgt werden. In Berlin und Barcelona sollen solche Lösungsoptionen entwickelt und getestet werden.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> Realisierung einer Webplattform zur Echtzeitsteuerung von Kanalnetzsystemen in Barcelona, um die Anzahl von kurzzeitigen Verschmutzungen durch Starkregen wie auch die dadurch entstehenden Gesundheitsrisiken in Badegewässern zu reduzieren. Realisierung und Bestimmung des Mehrwerts einer neu entwickelten integrierten Webplattform, die in Berlin und Barcelona Echtzeitinformationen zur Badegewässerqualität liefert. 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Planung der Aufstellung von vier neuen Analysegeräten zur Online-Messung von Krankheitserregern in Gewässern des Berliner Stadtzentrums; erste Ergebnisse werden im Sommer 2019 erwartet.
---	--



Weitergehende Bewirtschaftung von städtischen Abwassersystemen zur Gewährleistung der Qualität von Badegewässern

Kontakt
Dr. Pascale Rouault (KWB)
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

Wolfgang Seis (KWB)
wolfgang.seis@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 09/2018 – 12/2021
Projektvolumen KWB: 222.240 Euro
Finanzierung EU Life (Grant Agreement No. LIFE17/ENV/ES/000396)

Partner
Fundació Eurecat (Koordination); ADASA Sistemas (S.A.U.), Barcelona Cicle de l'Aigua, Stadtverwaltung Barcelona, KWB



Die Spree in Berlin



Forschung für saubere Badegewässer

Obwohl Deutschlands Flüsse in den letzten Jahrzehnten deutlich sauberer geworden sind, liegen von den über 2.000 nach EU-Badegewässerrichtlinie registrierten Badestellen nur knapp über 30 an Flüssen. Dies hat seinen Grund, denn gerade Flüsse unterliegen durch unvorhersehbar Regen- und Mischwassereinleitungen kurzfristigen Belastungen, die das Baden zu einem gesundheitlichen Risiko machen können.

Das Projekt wurde um zwölf Monate verlängert, um die entwickelten Produkte zu digitalisieren und anschließend über die Webpräsenz des Umweltbundesamts online zur Verfügung zu stellen.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von Modellen zur kurz- und langfristigen Vorhersage der hygienischen Wasserqualität in Fließgewässern Implementierung von Frühwarnsystemen an Flussbadegewässern zur kurzzeitigen Vorhersage von Verschmutzungen Vertiefung des Verständnisses der gewässerinternen Selbstreinigungsprozesse hinsichtlich pathogener Viren und Indikatorbakterien Analyse der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen, die bei der Entwicklung neuer Flussbadestellen zu beachten sind 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung einer neuen und innovativen Strategie für ein verbessertes Badegewässermanagement mit anschließender Validierung und Implementierung in Berlin Vorstellung dieser neuen Methodik bei einer informellen Expertensitzung zur Überarbeitung der europäischen Badegewässerrichtlinie Entwicklung von Checklisten zur Unterstützung der notwendigen administrativen Verfahren im Vorfeld der Eröffnung neuer Flussbadestellen
--	---

Die Havel mit Blick auf den Grunewaldturm



Hygienisch relevante Mikroorganismen und Krankheitserreger in multifunktionalen Gewässern und Wasserkreisläufen – Nachhaltiges Management unterschiedlicher Gewässertypen Deutschlands

Kontakt
Wolfgang Seis (KWB)
wolfgang.seis@kompetenz-wasser.de

Dr. Pascale Rouault (KWB)
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 06/2015 – 11/2018
Verlängerung 10/2019
Projektvolumen 2,7 Millionen Euro;
KWB: 713.000 Euro
Aufstockung: 280.000 Euro
KWB: 180.000 Euro
Finanzierung BMBF; KWB erhält zusätzlich eine Kofinanzierung durch die Berliner Wasserbetriebe

Partner
KWB (Koordination), Berliner Wasserbetriebe, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Umweltbundesamt, IWW Zentrum Wasser, Ruhrverband, Dr. Schumacher – Ingenieurbüro für Wasser und Umwelt, Bayerisches Landesamt für Umwelt, inter 3 Institut für Ressourcenmanagement, Universität zu Köln, Senatsverwaltung für Umwelt, Transport und Klimaschutz, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), Stiftung Zukunft Berlin (SZB), Münchner Stadtentwässerung (MSE)
Partner nach Verlängerung:
KWB, inter3, Umweltbundesamt, Berliner Wasserbetriebe, Technologiestiftung Berlin (Unterauftrag)





Reliable Sewer

Reliable Sewer – Optimierung der Kanalinspektionen und Sanierungsstrategien

Kontakt
Nicolas Caradot (KWB)
nicolas.caradot@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 04/2016 – 09/2019
Projektvolumen k.A.
Finanzierung Veolia/VERI
(Veolia Recherche et Innovation)

Partner
Veolia/VERI
(Veolia Recherche et Innovation)



Optimierung von Instandhaltungsstrategien für Abwassernetze

Die Unterhaltung von Abwasserinfrastruktursystemen einschließlich der Kanalnetze ist teuer. Erneuerungs- und Instandhaltungskosten liegen in Größenordnungen von mehreren Millionen Euro, die von Städten und Gemeinden getragen werden müssen. Viele Städte sind mit einer überalterten Infrastruktur konfrontiert, die in hohem Maße reparatur-, sanierungs- oder erneuerungsbedürftig ist.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von Werkzeugen zur Unterstützung von Kommunen und Entsorgungsunternehmen bei der Planung von kosteneffizienten Inspektions- und Sanierungsstrategien ihrer Kanalinfrastruktursysteme 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein numerisches Modell zur Simulation von Sanierungsstrategien für Abwasserkanäle wurde entwickelt. Das Modell wurde erfolgreich in Braunschweig und Sofia (Bulgarien) getestet. Die Datenvorbereitung in Sofia ist erledigt: TV-Inspektionsdaten wurden verwendet, um eine Alterungsmodell lokal zu kalibrieren. Das Modell ist jetzt bereit, um den Einfluss von unterschiedlichen Sanierungsszenarien zu simulieren. Ein Optimierungswerkzeug wird im Moment in Braunschweig zur Identifizierung des optimalen Investitionsbedarfs und Aufteilung der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen getestet.
--	--

Blick in Mischwasserkanalisation, Berlin



Unterstützung der Kanalsanierungs- und Investitionsplanung mit Alterungsmodellen

Studien zur Entwicklung der Abwasserinfrastruktur in Deutschland zeigen, dass derzeitige Investitionen in Instandhaltung und Sanierung nicht ausreichen, um eine fortschreitende Alterung der Kanalisation aufzuhalten. Mit sogenannten Alterungsmodellen können Prognosen zum Zustand der Kanäle gemacht und Sanierungs- und Investitionsentscheidungen von Kommunen und Entsorgungsbetrieben unterstützt werden. In der ersten Projektphase von SEMA-Berlin wurden verschiedene statistische und KI-gestützte Modellansätze für die Berliner Gegebenheiten getestet. Zwei der getesteten Modellansätze haben sich dabei als besonders zuverlässig herausgestellt und sollen nun praxistauglich gemacht werden.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> Weiterentwicklung und Verbesserung der getesteten Alterungsmodelle Entwicklung von Ansätzen zur Beurteilung des Effektes von Sanierungsmaßnahmen Untersuchung des Effektes langfristiger Sanierungsstrategien auf Netzstatus, Alter, Substanzwert und Sanierungskosten Priorisierung einzelner Kanalhaltungen und Gebiete für kurzfristig anzusetzende Inspektions- und Sanierungsplanungen 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Anteile an Kanälen in gutem, mittlerem und schlechtem Zustand auf Netzebene können mit einer Genauigkeit von 99 Prozent vorhergesagt werden. Einzelne Kanalhaltungen in schlechtem Zustand können in zwei von drei Fällen richtig prognostiziert werden. Die eingesetzten Methoden zur Schließung von Datenlücken und zur Datenkorrektur tragen zu einer Verbesserung der Güte des Vorhersagemodells bei. Auf Grundlage der Modellergebnisse kann die Sanierungs- und Inspektionsplanung bedarfsgerechter und effizienter gestaltet werden.
--	---



SEMA-Berlin 2 – Unterstützung der Kanalsanierungs- und Investitionsplanung mit Alterungsmodellen

Kontakt
Mathias Riechel (KWB)
mathias.riechel@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 05/2018 – 04/2020
Projektvolumen 176.171 Euro
Finanzierung Berliner Wasserbetriebe

Partner
Berliner Wasserbetriebe



Verleihung des VKU-Innovationspreises an SEMA-Berlin im März 2019: v.l.n.r. Katherina Reiche (VKU-Hauptgeschäftsführerin), Regina Gnirss und Nic Lengemann (beide BWB), Mathias Riechel (KWB), Elke Eckert, Frank Bruckmann und Andreas Schmitz (alle BWB) sowie Michael Ebling (VKU-Präsident)

Bau eines neuen Stauraumkanals im Mauerpark, Berlin





Untersuchung der Folgen des Klimawandels auf die künstliche Grundwasseranreicherung

Bei der Untersuchung möglicher Folgen des Klimawandels auf die künstliche Grundwasseranreicherung geht es um die Frage, inwieweit Schwankungen im Abfluss der Oberflächengewässer in der Zukunft zu Nutzungseinschränkungen für die künstliche Grundwasseranreicherung führen könnten. Der Einfluss von steigenden Temperaturen auf die hydraulischen Eigenschaften bei der Infiltration und Untergrundpassage bis zur Entnahme ist ein weiterer Schwerpunkt dieses Forschungsvorhabens.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> Ermittlung von betrieblichen Anpassungsoptionen zur Überbrückung von möglichen Nutzungseinschränkungen der Grundwasseranreicherung in Zeiten begrenzter Verfügbarkeit von Oberflächenwasser Ermittlung der Auswirkungen steigender Wassertemperaturen und höherer Nährstoffbelastung auf die technische Oberflächenwasseraufbereitung Quantifizierung der Auswirkungen steigender Wassertemperaturen auf die hydraulischen Kennwerte der Grundwasseranreicherung 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei niedrigen Abflussbedingungen sind mögliche Einschränkungen der Oberflächenwasserentnahme für die Grundwasservermehrung wahrscheinlich. Bei niedrigem Abfluss und hohen Temperaturbedingungen führt eine erhöhte Nährstoffkonzentration im Oberflächenwasser zu einer zusätzlichen Belastung der Behandlungsstufe und zu einer erheblichen Erhöhung der Betriebskosten. Die Nutzung des Grundwasserleiters als Reservoir zur Überwindung saisonaler Engpässe kann bis zu 80 Tage überbrücken.
--	---

Messung von Temperaturprofilen in der Grundwasseranreicherung

HYDRA

Hydraulik in der künstlichen Grundwasseranreicherung Berlins unter sich ändernden klimatischen Randbedingungen (HYDRA)

Kontakt
Christoph Sprenger (KWB)
christoph.sprenger@kompetenz-wasser.de

Alexander Sperlich (BWB)
alexander.sperlich@bwb.de

Laufzeit 01/2018 – 12/2019
Projektvolumen 100.173 Euro
Finanzierung BMU, Berliner Wasserbetriebe

Partner Berliner Wasserbetriebe



Optimierung des Baus und des Betriebs von Entwässerungsbrunnen

Für die Gewinnung der Braunkohle ist eine Absenkung des Grundwasserspiegels unabdingbar. Hierfür werden Entwässerungsbrunnen eingesetzt, die bis in Tiefen von etwa 750 Meter reichen. Beispielsweise werden im gesamten Rheinischen Braunkohlerevier ca. 1.500 dieser Brunnen zur Entwässerung der Tagebaue eingesetzt. Durch sinkende Gebirgswasserstände und Brunnenalterungsprozesse kommt es zu erheblichen Leistungsminderungen bei einzelnen Brunnen, die sich nur durch teure Investitionen wie den Neubau von Brunnen kompensieren lassen. Zudem erfordert der fortschreitende Tagebau eine kontinuierliche Anpassung der Entwässerungsplanung und -steuerung.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von geeigneten Maßnahmen und Strategien zur betrieblichen und baulichen Optimierung der Förderleistung von Entwässerungsbrunnen Entwicklung von Konzepten zur Anpassung des Brunnendesigns und des Betriebsregimes, um Alterungsprozesse zu reduzieren Entwicklung von Konzepten für alternative Entwässerungsverfahren und zur vorausschauenden Instandhaltung der Entwässerungstechnik 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Leistungssteigerung von Entwässerungsbrunnen um 10 Prozent durch die Implementierung eines intermittierenden Betriebs Signifikante Reduzierung der Brunnenalterung durch Anpassungen des Brunnendesigns bei mehr als 500 Neuanlagen Entwicklung von Tools zur Überwachung einer wasserstandsgesteuerten Entwässerung Optimierte Brunnenraster durch numerische Simulation von Entwässerungsszenarien Entwicklung und Implementierung eines innovativen Explosionsschutzverfahrens
--	--

Rheinisches Braunkohlerevier



RWE-BO

RWE-BO – Strategien zur betrieblichen und baulichen Optimierung der Förderleistung von Entwässerungsbrunnen

Kontakt
Dr. Christian Menz (KWB)
christian.menz@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 10/2014 – 04/2019
Projektvolumen k.A.
Finanzierung RWE Power AG

Partner RWE Power AG





FAKIN

Entwicklung von standardisierten Prozessen für das Management von Forschungsdaten

Kontakt
Michael Rustler (KWB)
michael.rustler@kompetenz-wasser.de

Laufzeit 05/2017 – 04/2019
Projektvolumen 157.665 Euro
Finanzierung BMBF

Partner BMBF



Entwicklung von standardisierten Prozessen für das Management von Forschungsdaten

Zum Forschungsdatenmanagement (FDM) zählen alle Aktivitäten, die mit der Aufbereitung, Speicherung, Archivierung und Veröffentlichung von Forschungsdaten im Zusammenhang stehen. Die Bedeutung des FDM ist in den vergangenen Jahren enorm gestiegen. Grund dafür sind die großen Datenmengen, die im Zuge der Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen anfallen und neue Herausforderungen an deren Verwaltung und Verarbeitung stellen. Mit den bisherigen Werkzeugen lässt sich dies nur noch schwer bewältigen.

<p>ZIELE</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung und Umsetzung eines nachhaltigen Managements von Forschungsdaten am Fallbeispiel des Kompetenzzentrums Wasser Berlin als kleinem Forschungsinstitut 	<p>ERGEBNISSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Best Practices für das Forschungsdatenmanagement speziell für kleine Forschungsinstitute wurden entwickelt, in einzelnen Projekten getestet und anschließend angepasst. Es wurde eine webbasierte Entwicklungsplattform für das Hosting und die Versionierung von Programmcode implementiert. Datenverwaltungspläne wurden erstellt.
---	---



Kleine Fördervorhaben und Aufträge

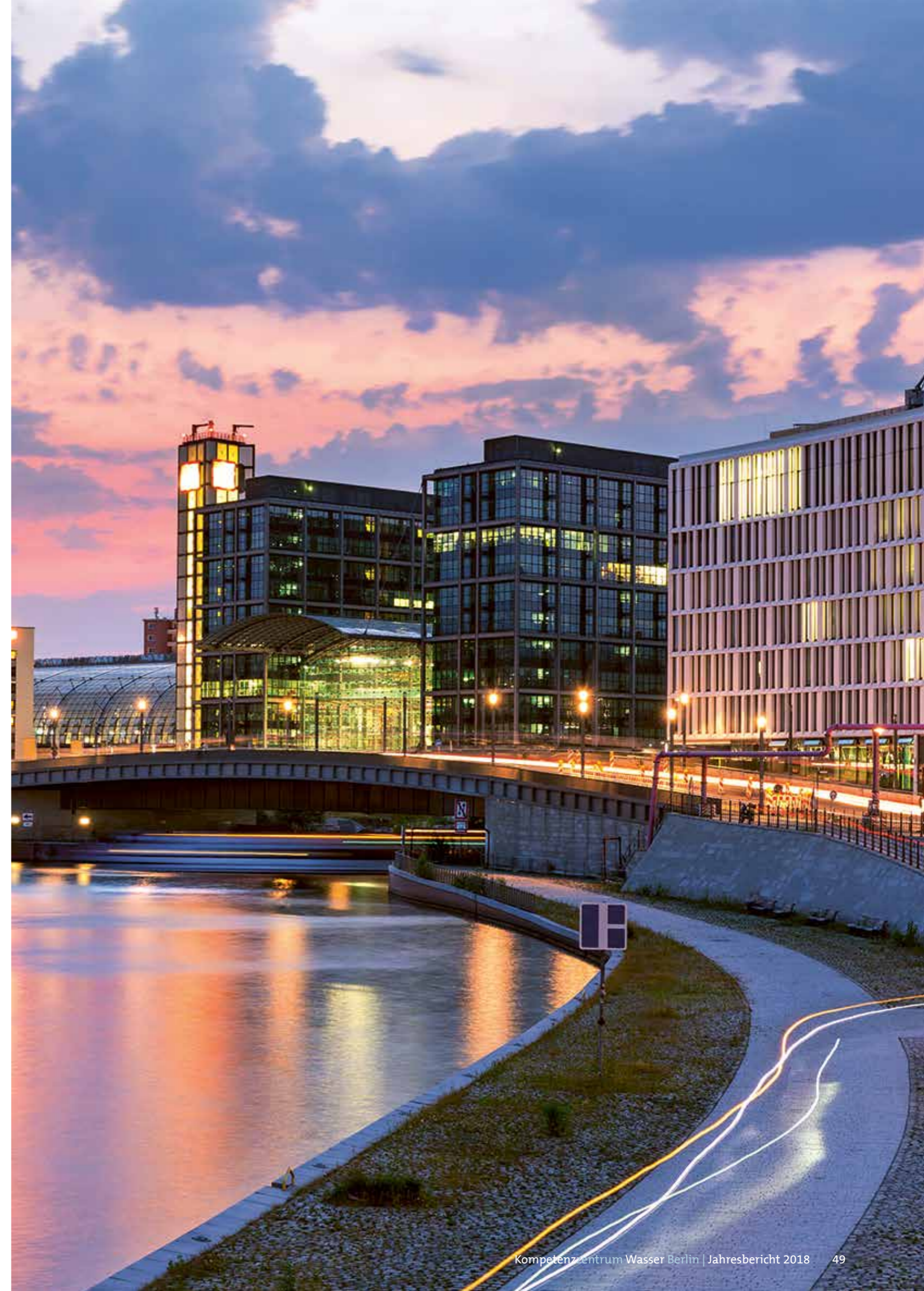
Projekt	Auftraggeber	Bereich	Kontakt
Monitoring von Suchtmitteln im Abwasserpfad	Universität der Bundeswehr, München	Urbane Systeme	Dr. Pascale Rouault
Beprobung und Analyse von Badestellen im Hafen Offenbach	Mainviertel Offenbach GmbH & Co. KG	Urbane Systeme	Dr. Pascale Rouault
Beratungsleistungen Weiterentwicklung des integrierten Kanalnetzmodells	Berliner Wasserbetriebe	Urbane Systeme	Dr. Pascale Rouault
Ermittlung des CO ₂ -Footprints von Wasserinfrastrukturvarianten für zwei ausgewählte Stadtquartiere	Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH	Prozessinnovation	Dr. Ulf Mieke
Entwicklung und Implementierung eines Simulationswerkzeuges für die Unterstützung der strategischen Planung von Kanalispektions- und Investitionsstrategien	Berliner Wasserbetriebe	Urbane Systeme	Dr. Pascale Rouault
Systemanalyse zum Hochwasserverhalten von zentralen und dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsanlagen	Berliner Wasserbetriebe	Urbane Systeme	Dr. Pascale Rouault
Gemeinsame Behandlung von kommunalen und industriellen Abwässern	Wasser/Abwasserband Kalundborg Forsyning, Schweden	Prozessinnovation	Dr. Ulf Mieke
Studie über Technologien zur Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser – Erstellung einer globalen Studie	GWRC – Global Water Research Coalition, Großbritannien	Prozessinnovation	Dr. Ulf Mieke
Ökobilanzen Phosphorrückgewinnung	Easy Mining, Schweden	Prozessinnovation	Fabian Kraus
Datenanalyse zur geogenen Versalzung im Berliner Grundwasser	Berliner Wasserbetriebe	Grundwasser	Dr. Christian Menz
Bau und Betrieb von Entwässerungsbrunnen an Tagebaustandorten	RWE Power AG	Grundwasser	Dr. Christian Menz



Netzwerk | Kommunikation

Zu unseren Aufgaben gehört neben der aktiven Forschung auch die Information der (Fach-)Öffentlichkeit über die Ergebnisse unserer Arbeit, sowie aktuelle Forschungstrends und Entwicklungen rund um das Thema Wasser. Hierzu führen wir sowohl Fachveranstaltungen als auch Veranstaltungen für die interessierte Öffentlichkeit durch und stellen der Presse Informationen für die Berichterstattung zur Verfügung.

Mit unserem Netzwerk aus Akteuren der Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung fördern wir die Kommunikation sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene.





Lange Nacht der Wissenschaften

Das KWB hat wie jedes Jahr auch wieder an der Berliner „Lange Nacht der Wissenschaften“ teilgenommen, diesmal in enger Kooperation mit dem Institut für Physik der Humboldt Universität in Berlin-Adlershof. Dabei stand das Institutsgebäude mit seiner innovativen Architektur Pate für das Motto unseres Themenschwerpunkts „Alles über Regen“: Lassen sich Gebäude mithilfe von Regen klimatisieren? Welche Folgen haben weggeworfene Zigarettenstummel in Gewässern? Können Handyfotos bei der Vorsorge gegen Überflutung helfen? Kann die Lebensqualität in Städten dank Regenwasser verbessert werden? Diese und viele weitere Fragen haben wir in Kurzvorträgen und Experimenten mit den Besucher*innen bis spät in die Nacht diskutiert.



Gesprächsreihe Wasser bewegt Berlin

Die 2010 gestartete Veranstaltungsreihe „Wasser bewegt Berlin“ wurde mit einer weiteren Veranstaltung fortgesetzt. Das Veranstaltungsformat ist auf Interaktion mit den Teilnehmer*innen ausgelegt und soll in der Berliner Öffentlichkeit den Diskussionsprozess zu Fragestellungen der regionalen Wasserwirtschaft unterstützen. Die Ergebnisse werden direkt in die Berliner Landespolitik transportiert. Ziel der 2018 durchgeführten Veranstaltung war es, die in Berlin angesprochenen Planungen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung auch ins Schulbauprogramm zu bringen: „Regen macht Schule – Regenwasserbewirtschaftung an Schulen als ökologischer Lernort“.



Berliner Wasserwerkstatt

Die 2004 vom KWB für die Berliner Fachwelt ins Leben gerufene „Berliner Wasserwerkstatt“ wurde fortgesetzt. Die 44. und 45. Veranstaltung dieser Reihe hatten die Themenschwerpunkte „Neue Prognoseinstrumente zur Vorhersage der Hygiene in Badegewässern“ sowie „Plastik in der aquatischen Umwelt – Makro, Mikro, Nano“. Die Beiträge sind auf der Webpräsenz des KWB veröffentlicht.



Forschung für saubere Badegewässer – Abschlussveranstaltung für Projekt FLUSSHYGIENE

Für das dreijährige Verbundvorhaben FLUSSHYGIENE wurde im November 2018 eine Abschlussveranstaltung durchgeführt. Mit über 110 Teilnehmer*innen war die Veranstaltung ausgebucht. Die Kombination aus Fachvorträgen, kurzen Pitches zur Vorstellung von Postern und einer Podiumsdiskussion trug zu einer lebendigen Veranstaltung bei und sorgte dafür, dass die komplexen und umfangreichen Projektergebnisse dem interessierten Publikum in vollem Umfang vorgestellt werden konnten.



BLUE PLANET Berlin Water Dialogues – Innovative Solutions for Sustainable Smart Cities

BLUE PLANET Berlin Water Dialogues ist eine im Jahr 2011 gemeinsam vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und der Berliner Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe als Dialogplattform initiierte und geförderte Veranstaltungsreihe. 2018 wurde die Reihe als Projekt des Kompetenzzentrums Wasser Berlin in Kooperation mit dem Unternehmensnetzwerk German Water Partnership zum Thema „Innovative Solutions for Sustainable Smart Cities“ fortgesetzt. Mit mehr als 120 Teilnehmer*innen aus Wirtschaft, Forschung, Politik sowie Nichtregierungsorganisationen war die Veranstaltung sehr gut besucht. Innovative Veranstaltungselemente, begleitet von 16 eingeladenen internationalen Fachleuten, haben zu einem intensiven Austausch angeregt. Eine weitere Veranstaltung wird 2019 folgen.



Klärwerke der Zukunft – Abschlusskonferenz des EU-Vorhabens POWERSTEP auf der IFAT 2018

Das vom Kompetenzzentrum Wasser Berlin geleitete EU-Vorhaben POWERSTEP hat eine zweitägige Konferenz auf der IFAT 2018 in München organisiert. Diese Weltleitmesse für Umwelttechnologien bot eine ideale Plattform, nach dreijähriger Projektarbeit gemeinsam mit 15 europäischen Partnern aus Forschung und Industrie umfangreiche Ergebnisse vorzustellen. In Vorträgen und Diskussionsrunden ist es gelungen, dem Fachpublikum zu zeigen, wie Kläranlagen mit bereits am Markt verfügbaren Technologien vom Energieverbraucher zum Energielieferanten umgestaltet werden können.

watershare®

Mitgliedschaft in der Forschungsplattform Watershare®

Watershare® ist eine vom niederländischen KWR Watercycle Research Institut initiierte Plattform für Wasserwissen. Diese hat zum Ziel, Forschungsergebnisse von Projekten nach Abschluss der Förderphase für potenziellen Nutzern verfügbar zu halten. Die Mitglieder von Watershare®, derzeit 21 öffentliche Forschungseinrichtungen aus der ganzen Welt, haben sich darauf verständigt einander ihre Expertise und Kenntnisse der angewandten Wasserforschung, z.B. Software-Tools, vorzustellen und über die Watershare®-Website bekannt zu machen. Der fachliche Austausch in den Arbeitsgruppen (Communities of Practice, CoP) wurde in mehreren Workshops vertieft, jede zu einem Wasser-Thema mit globaler Relevanz: naturnahe Wasseraufbereitung, zukunftsfähige Wasserinfrastruktur, Ressourcen-Rückgewinnung, Mikroschadstoffe und Resilienz im urbanen Wassermanagement.

Kontakt Dr. Bodo Weigert, (KWB)
bodo.weigert@kompetenz-wasser.de

Laufzeit seit 2013
watershare.eu/watershare-tools



Member of German Water Partnership

Mitgliedschaft bei German Water Partnership

German Water Partnership ist ein Netzwerk, in dem sich private und öffentliche Unternehmen aus dem Wasserbereich sowie Fachverbände und Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung zusammengeschlossen haben. Unterstützt wird diese einmalige Initiative von den Bundesministerien für Umwelt, Forschung, Entwicklung und Wirtschaft sowie dem Auswärtigen Amt. Das KWB ist hier Mitglied seit 2016 und beteiligt sich aktiv in den Arbeitskreisen „Wasser 4.0“ sowie „Wasser und Energie“.

Kontakt Dr. Bodo Weigert, (KWB)
bodo.weigert@kompetenz-wasser.de

Laufzeit seit 2016



Mitgliedschaft in der Europäischen Wasserplattform

Die **Europäische Wasserplattform (WssTP)** wurde auf Initiative der Europäischen Kommission 2004 mit dem Ziel gegründet, die Forschung und Technologieentwicklung in der europäischen Wasserbranche zu fördern. Das KWB ist Gründungsmitglied. Mittlerweile hat diese Plattform mehr als 160 Mitglieder aus Forschung, Wirtschaft und Politik und berät die Europäische Kommission unter anderem bei der Entwicklung von neuen Forschungsprogrammen. In diversen Fachgruppen werden neue Trends und Herausforderungen der europäischen Wasserwirtschaft erfasst und dokumentiert. Das KWB wirkt in den Arbeitsgruppen „Ecosystem Services“, „Green Infrastructure“, „Emerging Pollutants“ sowie „Bathing Waters“ mit. Für Letztere hat das KWB die Leitung inne.

WssTP – European Technology Platform for Water
Kontakt Dr. Pascale Rouault, (KWB)
pascale.rouault@kompetenz-wasser.de

wssstp.eu





Edith Roßbach
Geschäftsführerin,
Diplom-Soziologin



Regina Gnirss
Geschäftsführerin,
Diplom-Umwelttechnikerin



Dr.-Ing. Bodo Weigert
Prokurist, Bereichsleitung Finanzen,
Administration, Kommunikation,
Biotechnologie



Monika Jäckh
Verwaltungs- und
Fremdsprachenassistentin



Kristine Oppermann
Controlling/Rechnungswesen,
Diplom-Kauffrau



Tobias Evel
Kaufmännisches Projektmanage-
ment, Diplom-Kaufmann M.A.



Petra Scheider
Assistentin der
Geschäftsführung



Timo Gramenz
Auszubildender zum Kauf-
mann für Büromanagement



Sylvia Deter
Verwaltungs- und
Fremdsprachenassistentin

Team 2018

Stand: 31.12.2018



Dr. Hella Schwarzmüller
Bereichsleitung Grundwasser;
Geologin; z.Zt. in Elternzeit



Michael Rustler
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter, Geoökologe,
Projektleitung FAKIN



Dr. Christian Menz
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Hydrogeologe,
Projektleitung RWE-BO



Dr. Christoph Sprenger
Stellv. Bereichsleitung Grundwasser,
Hydrogeologe, Projektleitung HYDRA



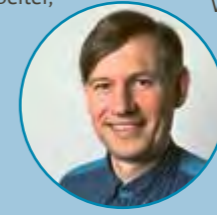
Dr. Andreas Matzinger
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Limnologe und Umweltwissen-
schaftler, Projektleitung KEYS



Dr.-Ing. Roberto Tatis Muvdi
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Biologe



Wolfgang Seis
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Umweltingenieur, Projektleitung
FLUSSHYGIENE, iBathwater



Dr. Daniel Wicke
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Umweltingenieur,
Projektleitung AquaNES, BaSaR



Dr. Nicolas Caradot
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Bauingenieur, Projektleitung
Reliable Sewer



Hauke Sonnenberg
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Umweltinformatiker



Mathias Riechel
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Umweltingenieur,
Projektleitung SEMA-Berlin

Dr.-Ing. Pascale Rouault
Prokuristin, Bereichsleitung Urbane Systeme,
Wasserbauingenieurin, Projektleitung BaSaR,
iBathWater, netWORKS



Michael Stapf
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter,
Umweltingenieur,
Projektleitung
CWPharma, LIWE, MeReZon



Jan Schütz
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter,
Verfahrenstechniker



Dr. Christian Loderer
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Kulturtechniker, Projektleitung
E-VENT, POWERSTEP, REEF 2W



Dr.-Ing. Anne Kleyböcker
Wissenschaftliche Mitarbeiterin,
Bauingenieurin, Projektleitung Circular
Agronomics, nextGen



Rabea-Luisa Schubert
Wissenschaftliche
Mitarbeiterin,
Umwelttechnikerin



Malte Zamzow
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Umweltingenieur



Jeannette Jährg
Wissenschaftliche
Mitarbeiterin,
Umweltingenieurin,
Projektleitung SULEMAN



Richard Günsch
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter, Energie- und
Verfahrenstechniker



Vahid Toutian
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter, DAAD-Stipendiat,
Chemieingenieur



Dr.-Ing. Kuangxin Zhou
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Umweltingenieur



Dr.-Ing. Christian Remy
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Umweltingenieur, Projektleitung
SMART-Plant



Dr.-Ing. Ulf Miede
Prokurist, Bereichsleitung Prozess-
innovation, Umweltingenieur, Projekt-
leitung MeReZon, OEMP, TestTools



Lea Sophie Conzelmann
Wissenschaftliche Mitarbeiterin,
Umwelttechnikerin



Fabian Kraus
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter, Umwelt-
ingenieur, Projektleitung
CLOOP, NEWFERT,
nurec4org, PHOWÄRTS,
LIWE

Trainees



Qais Tawfiq, Abuhantash, German-Jordanian University, Water and Environment Engineering
Alina Bassek, Freiwilliges Ökologisches Jahr
Marvin Bethke, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Niklas Daferner, TU Berlin, Orientierungsstudium MINTgrün
Leona-Rosalie Dühmke, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Anton Fischbacher, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Carolin Flöter, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Fabian Funke, FU Berlin, Geographische Umweltforschung
Tiphaine Geerts, Université de Technologie de Compiègne, Process Engineering
Kerstin Gerundt, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Julien Grenier, École Centrale de Lyon
René Griese, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Paul-Peter Hebbe, Beuth Hochschule für Technik Berlin, Handwerk/Informationselektroniker
Sina Henke, HRW Berlin, Betriebliche Umwelteinformatik
Carlotta Hoffmann, Universität Kassel, Agrarwissenschaften
Richard Hofmann, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Jonas Hunsicker, TU Berlin, Lebensmitteltechnologie
Josephine Kielmann, HWR Berlin, Public und Nonprofit-Management
Sebastian Javier Claudiu Kirchner, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Kathrin Leicht, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Jona Mauch, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Natali Monko, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Julia Pelzeter, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Minh An Pham, Beuth Hochschule für Technik Berlin, Pharma- und Chemietechnik
Max Lyone Pilger, BTU Cottbus-Senftenberg, Landnutzung und Wasserbewirtschaftung
Francesco del Punta, TU Berlin, Bauingenieurwesen
Sebastian Render, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Charlotte Elisabeth Rohde, Beuth Hochschule für Technik Berlin, Biotechnologie
Julian Romeike, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Victoire Schellenberg, Université de Technologie de Compiègne, Process Engineering
Christian Stankov, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Tina Unger, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Carste Vick, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Josephine Vosse, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wasser und Bodenmanagement
Kai Weber, TU Berlin, Technischer Umweltschutz
Jeansen Wen, BTU Cottbus-Senftenberg, Biotechnologie der Wasseraufbereitung
Christoph Wenzel, HTW Berlin, Life Science Engineering
Tom Wessel, FU Berlin, Physik

Veröffentlichungen

BOOK SECTIONS

Kraus, F., et al. (2018). Ökobilanzieller Vergleich der konventionellen P-Düngemittelproduktion aus Rohphosphat mit der Phosphorrückgewinnung aus dem Abwasserpfad. Verwertung von Klärschlamm.

O. Holm, E. Thomé-Kozmiensky, P. Quicker and S. Kopp-Assenmacher. Berlin, Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH.

CONFERENCE PAPERS

Caradot, N., Hernandez N., Sonnenberg, H., Torres, A., Rouault, P., (2018). From CCTV data to strategic planning: deterioration modelling for large sewer networks in Germany and Colombia, 13th International Conference on Hydroinformatics HIC 2018, 02-06 July 2018, Palermo, Italy

Hernandez, N., Caradot, N., Sonnenberg H., Rouault P., Torres A., (2018). Optimizing SVM Model as Predicting Model for Sewer Pipes in the Two Main Cities in Colombia: UDM 2018. In book: New Trends in Urban Drainage Modelling, Green Energy and Technology, UDM 2018, Editor: Giorgio Mannina, DOI: 10.1007/978-3-319-99867-1_159

Jährgig, J., Vredenburg, L., et al. (2018). Capillary nanofiltration under anoxic conditions as post-treatment after bank filtration – improvement of chemical cleaning and removal of sulphate and organic micropollutants. 17th Aachener Membran Kolloquium, Aachen, Germany.

Matzinger, A., et al. (2018). Quantitative Beschreibung der Resilienz urbaner Wassersysteme. Regenwasser in urbanen Räumen – aqua urbana trifft RegenwasserTage. Landau i. d. Pfalz, Germany, TU Kaiserslautern. Band 1, (2018).

Riechel, M., et al. (2018). Relevance of Different CSO Outlets for Bathing Water Quality in a River System. 11th International Conference on Urban Drainage Modelling (UDM), Palermo, Italy. Springer.

Venghaus, D., Lau, P., Barjenbruch, M., Barthel, A.-K., Ricking, M., Bannick, C.G.; Jährgig, J., Goedecke, C.; Braun, U., Grabbe, U. (2018). Optimized materials and processes for the separation of microplastic from the water cycle – OEMP. FILTECH, Köln, Germany.

JOURNAL ARTICLES

Caradot, N., et al. (2018). Practical benchmarking of statistical and machine learning models for predicting the condition of sewer pipes in Berlin, Germany. Journal of Hydroinformatics 20.5.

Caradot N., et al. (2018). Evaluation of uncertainties in sewer condition assessment. Structure and Infrastructure Engineering, 14(2).

Dillon, P., Sprenger, C., et al. (2018). Sixty years of global progress in managed aquifer recharge. Hydrogeology Journal, Sept 2018.

Hermann, L., Kraus, F., et al. (2018). Phosphorus processing – potentials for higher efficiency. Sustainability 10(1482).

Hernández, N., Caradot, N., et al. (2018). Support tools to predict the critical structural condition of uninspected pipes for case studies of Germany and Colombia. Water Practice & Technology, 13 (4), 794–802.

Matzinger, A., et al. (2018). Ergebnisse des Projekts KURAS – Integrierte Maßnahmenplanung unter Berücksichtigung der vielfältigen Potentiale der Regenwasserbewirtschaftung. fbr-Wasserspiegel 1.

Matzinger, A., et al. (2018). Integrierte Planung von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung – Anwendung und Weiterentwicklung der „KURAS-Methode“ in Berlin. Ernst & Sohn Special 2018 Regenwasser-Management.

Riechel, M., et al. (2018). Bewertung verschiedener Modellansätze zur Vorhersage des Zustands von Abwasserkanälen am Beispiel von Berlin. Korrespondenz Abwasser, Abfall 65(12).

Seis, W., et, L., (2018). On the implementation of reliable early warning systems at European bathing waters using multivariate Bayesian regression modelling. Water Research 143.

Jährgig, J., Vredenburg, L., et al. (2018). Capillary Nanofiltration under Anoxic Conditions as Post-Treatment after Bank Filtration. Water 10(1599).

REPORTS

Conzelmann, L., Kraus, F. (2018). Newfert Deliverable D6.3: Cost for innovative secondary nutrient valorization compared to fossil nutrient based fertilizers, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Helleskov Ravn, L., et al. (2018). POWERSTEP WP5 Integration towards full plant concept, assessment and market replication, Deliverable D5.2: Recommendations for WWTP operators, municipalities and WWTP technology providers willing to engage in renewable energy market. Berlin, Germany, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.



Kraus, F., Conzelmann, L. (2018). Newfert Deliverable D6.2: Environmental Impact for innovative secondary nutrient valorization compared to fossil nutrient based fertilizers, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Kraus, F., et al. (2018). Newfert Deliverable D6.1: Methodology for LCA and LCC, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Olsson, P., Pellicer-Nàcher, C., Schubert, R.-L. (2018). POWERSTEP WP 1 Carbon extraction for energy recovery, Deliverable D1.2: Design and performance of advanced primary treatment with microscreen.

Remy, C., Cazalet, D. (2018). POWERSTEP WP5 Integration towards full plant concept, assessment and market replication, Deliverable D5.5: Recommendations for ecoefficient new concepts of energy positive WWTP. Berlin, Germany, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Remy, C., et al. (2018). POWERSTEP WP5 Integration towards full plant concept, assessment and market replication, Deliverable D5.4: Technology dossiers to apply for ETV certification and guidelines. Berlin, Germany, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Schubert, R.-L. (2018). POWERSTEP WP2 Nitrogen removal in mainstream, Deliverable D2.1 Advanced Control strategy for Nitrogen Removal.

Christensson, M., Piculell, M., Schubert, R.-L. (2018). POWERSTEP WP2 Nitrogen removal in mainstream, Deliverable D2.5: Options for nitrogen removal after advanced carbon extraction.

Schubert, R.-L., Schmidt, R. (2018). POWERSTEP WP 1 Carbon extraction for energy recovery, Deliverable D1.3: Compendium of best practices for advanced primary treatment.

Schwarz Müller, H., et al. (2018). Wissenschaftliche Studie als Argumentationsbasis zur Betroffenheit relevanter Schutzgüter, insbesondere von Grundwasser und Boden, durch die Wiederverwendung von behandeltem Abwasser, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Sprenger, C. (2018). Entwicklung einer Monitorstrategie zur kontinuierlichen Überwachung der Fließzeiten von GWA-Becken und Uferfiltration zu Trinkwasserbrunnen am Beispiel Berlin Tiefwerder und Spandau – Zusatzbericht zur Bestimmung der thermischen Retardation. Development of a strategy for continuous monitoring of flow times from aquifer recharge and bank filtration to drinking water wells at Berlin Tiefwerder and Spandau – Additional report for the determination of thermal retardation. Berlin, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH.

Stein, U., Sprenger, C., et al. (2018). Challenges and technological approaches for tackling emerging contaminants in drinking and wastewater. Report DEMAU Project.

Zietzschmann, F., et al. (2018). TestTools – Entwicklung und Validierung von schnellen Testmethoden zum Spurenstoffverhalten in technischen und natürlichen Barrieren des urbanen Wasserkreislaufs.

THESES

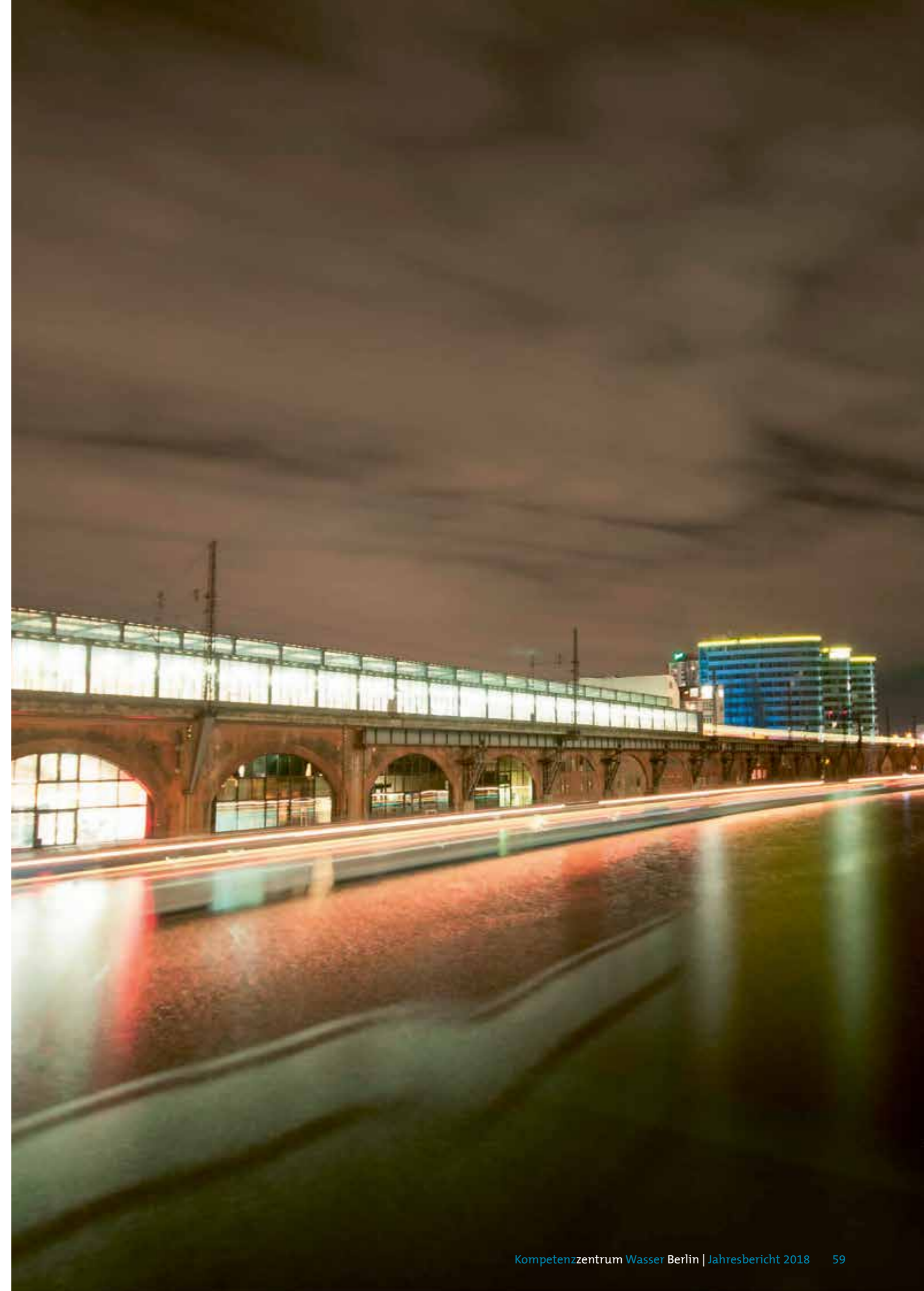
Hofmann, R. (2018). Multivariate Datenanalyse zur Erfassung und Typisierung von Quellen umweltchemischer Frachten im Berliner Regenwasser. Masterarbeit, Beuth Hochschule für Technik Berlin, Bauingenieur- und Geoinformationswesen.

Dühmke, L.-R. F. (2018). Bewertung der Mikrosiebung im großtechnischen Maßstab als erweiterte Vorklärun unter biologischen und ökonomischen Aspekten. Masterarbeit, Technische Universität Berlin, Fakultät III Prozesswissenschaften, Institut für Technischen Umweltschutz, FG Umweltverfahrenstechnik.

Mauch, J. (2018). Qualitätssicherung von UV-Onlinedaten bei der Ozonierung kommunalen Abwassers – Identifizierung von Fouling mittels Onlinedatenanalyse zur Optimierung der Betriebsführung. Bachelorarbeit, TU Berlin, Fakultät III Prozesswissenschaften, Institut für Technischen Umweltschutz, FG Umweltverfahrenstechnik.

Pilger, M. L. (2018). Überflutungskarten anhand von Social Media Daten – Erhebung, Auswertung und Validierung am Beispiel von zwei Starkregenereignissen in Berlin. Bachelorarbeit, Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg, Landnutzung und Wasserbewirtschaftung.

Rohde, C.E. (2018). Optimierung der chemischen Reinigung einer kapillaren Nanofiltration im Pilotmaßstab zur Aufbereitung von anoxischem Grundwasser. Bachelorarbeit, Beuth Hochschule für Technik Berlin, Biotechnologie.





KOMPETENZZENTRUM
WasserBerlin

Kompetenzzentrum Wasser gGmbH · Cicerostaße 24 · 10709 Berlin
kompetenz-wasser.berlin